Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

1992-93 Estimates

Part III

Expenditure Plan

92-03737/

The Estimates Documents

The Estimates of the Government of Canada are structured in three Parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve. The Part III documents provide additional detail on each department and its programs primarily in terms of the results expected for the money spent.

Instructions for obtaining each volume can be found on the order form enclosed with Part II.

©Minister of Supply and Services Canada 1992

Available in Canada through

Associated Booksiores
and other booksellers

or by mail from

Canada Communication Group — Publishing
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT51-2/1993-III-39
ISBN 0-660-57017-3

Printed on recycled paper

1992-93 Estimates

Part III

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Preface

This Expenditure Plan is designed to be used as a reference document, and as such contains several levels of detail to respond to the various needs of its audience.

This Plan is divided into three sections. Section I presents an overview of the Program and a summary of its current plans and performance. For those interested in more detail, Section II identifies, for each activity, the expected results and other key performance information that form the basis for the resources requested. Section III provides further information on costs and resources as well as special analyses that the reader may require to understand the Program more fully.

Section I is preceded by Details of Spending Authorities from Part II of the Estimates and Volume II of the Public Accounts. This is to provide continuity with other Estimates documents as well as to aid in assessing the Program's financial performance over the past year.

This document is designed to permit easy access to specific information that the reader may require. The table of contents provides a detailed guide to the contents of each section and a financial summary in Section I provides cross-references to the more detailed information found in Section II. In addition, references are made throughout the document to allow the reader to find more details on items of particular interest.

Table of Contents

Spending Authorities

A. Authorities for 1992-93 — 4
B. Use of 1990-91 Authorities — 6

Section I
Program Overview

A. Plans for 1992-93
   1. Highlights — 7
   2. Summary of Financial Requirements — 8
B. Recent Performance
   1. Highlights — 9
   2. Review of Financial Performance — 11
C. Background
   1. Introduction — 12
   2. Mandate — 12
   3. Program Objective — 13
   4. Program Organization for Delivery — 13
D. Planning Perspective
   1. External Factors Influencing the Program — 17
   2. Initiatives — 20
   3. Update on Previously Reported Initiatives — 21
E. Program Effectiveness — 22

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships — 27
B. Administration — 36

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources
   1. Financial Requirements by Object — 39
   2. Personnel Requirements — 40
   3. Net Cost of Program — 41
   4. Details of Expenditures in the Grants Vote — 42
B. Sub-activity Structure Change — 43
C. References — 45
D. Topical Index — 46

Spending Authorities

A. Authorities for 1992-93 - Part II of the Estimates

Financial Requirements by Authority

Vote	(thousands of dollars)	1992-93 Main Estimates	1991-92 Main Estimates
	Natural Sciences and Engineering Research Council		
65	Operating expenditures	**17,140**	16,993
70	Grants	**482,404**	465,820
(S)	Contributions to employee benefit plans	**1,283**	1,261
	Total Agency	**500,827**	484,074

Votes - Wording and Amounts

Vote	(thousands of dollars)	1992-93 Main Estimates
	Natural Sciences and Engineering Research Council	
65	Natural Sciences and Engineering Research Council Operating expenditures	**17,140**
70	Natural Sciences and Engineering Research Council The grants listed in the Estimates	**482,404**

Program by Activity

(thousands of dollars)	1992-93 Main Estimates					1991-92 Main Estimates
		Budgetary			Total	
	Person-Years*	Operating	Capital	Transfer Payments		
Grants and Scholarships				482,404	**482,404**	465,820
Administration	181	17,692	731		**18,423**	18,254
	181	17,692	731	482,404	**500,827**	484,074
1991-92 Person-Years	181					

* These numbers reflect the total person-year complement. More detail is provided in **Figure 19: Details of Personnel Requirements**, page 40.

B. Use of 1990-91 Authorities -- Volume II of the Public Accounts

Vote	(dollars)	Main Estimates	Total Available for Use	Actual Use
	Budgetary			
	Natural Sciences and Engineering Research Council			
75	Operating expenditures	15,480,000	16,726,200	**16,208,338**
80	The grants listed in the Estimates	406,707,000	448,832,000	**448,832,000**
(S)	Contributions to employee benefit plans	1,120,000	1,202,000	**1,202,000**
	Total Program	423,307,000	466,760,200	**466,242,338**

Section I
Program Overview

A. Plans for 1992-93

1. Highlights

The plans for 1992-93 include:

- Scholarship stipends will be increased by about 4%; the number of Industrial Research Fellows will be increased by 30; the total budget for Scholarships and Fellowships will be increased by $2.4 million (see pages 20, 33)
- A new partnership program will be created in which industry will play a leading role: Request for Applications Program (see page 21)
- Council will increase the Research Grants (formerly called Operating Grants) budget by $5.6 million, primarily to fund new applicants (see page 20, 31)
- The budget of Collaborative Research Initiatives will be increased by $3 million (see pages 21, 31)
- Council will determine the framework for a new collaborative program to be launched in 1993-94 (see page 20)
- Council will release an electronic database of funded research to interested stakeholders from all sectors (see page 21)
- The training of highly qualified personnel will become a criterion for all of Council's grants programs (see pages 20, 30)
- The Council will continue to guide the development of each of the Networks of Centres of Excellence under its purview (see page 28).

2. Summary of Financial Requirements

Figure 1: Financial Requirements by Activity

(thousands of dollars)	**Estimates 1992-93**	Forecast 1991-92	Actual 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89
Grants and Scholarships	**482,404**	465,820	448,832	375,350	350,246
Administration	**18,423**	17,748	17,410	16,645	14,318
	500,827	483,568	466,242	391,995	364,564
Person-years*:	**181**	181	181	173	164

* These numbers reflect the total person-year complement. More detail is provided in **Figure 19: Details of Personnel Requirements**, page 40.

Explanation of Change: The increase of $17.3 million or 3.6% in 1992-93 requirements over the 1991-92 forecast is due primarily to an increase of $17.4 million in the base budget for grants and an increase in the budget for administration of $0.7 million. These increases are offset by a reduction of $0.8 million in the funding requirement for the Networks of Centres of Excellence program.

Explanation of 1991-92 Forecast: The 1991-92 forecast (which is based on information available as of 16 December 1991) of $483.6 million is a decrease of $0.5 million below the 1991-92 main estimates total of $484.1 million. The decrease relates to the 3% cut in the administration budget pursuant to the Federal Budget of 26 February 1991.

B. Recent Performance

1. Highlights

Highlights of the program in 1990-91 include:

- The Research Grants Program expenditures were $182.5 million, representing a $6.6 million increase over the previous year. Most of the new funds were allocated to researchers receiving their first NSERC Research Grants. These new applicants, who are a top priority for Council, submitted 885 requests in 1990; their success rate was 56%.

- Council created the Canada Gold Medal for Science and Engineering to recognize sustained and outstanding contributions to Canadian research in the natural sciences and engineering. The first recipient of the Gold Medal was Professor Raymond U. Lemieux, Ph.D., of the University of Alberta.

- Council reinforced its commitment towards Canadian women by creating two new programs aimed at fostering their interest in research careers. The Women's Faculty Awards program is designed to increase the number of women in faculty positions in science and engineering. Council also developed the Research Reorientation Associateships program, aimed at helping doctoral degree holders who have interrupted their scientific or engineering careers for family reasons to re-enter the research workforce. The first competitions for both programs were held in 1991-92.

- The International Fellowships program, which helps outstanding young foreign researchers spend up to two years in a Canadian university setting was launched. Council offered fellowships to 70 of the 154 nominees recommended by the universities. This program has aroused considerable interest amongst foreign researchers who submitted 787 applications to Canadian universities in 1990-91.

- Overall, the number of new awards and instalments paid through the Research Partnerships program increased from 370 to 455 in 1990-91. Since the creation of the university-industry programs in 1983, NSERC has invested over $138 million in this type of activity; industry has injected close to $132 million, in cash and in kind.

- With respect to initiatives involving the collaboration of other councils, the first two SSHRC/NSERC Chairs in the Management of Technological Change were awarded, and the Networks of Centres of Excellence became truly operational. Six NSERC/SSHRC Master's Scholarships in Science

Policy were offered for the first time in 1990. The objective of the program is to encourage more Canadians to undertake postgraduate training in Science Policy.

- It was a year of transition for the Strategic Grants program, which has been subject to evaluation, review and analysis over the past several years. Mission statements were used for the first time in the 1990-91 competition. These were developed to describe Canadian knowledge needs and technological opportunities in areas identified with the assistance of advisors from the university, industry and government sectors, and through a study conducted by the Science Council of Canada. The extent to which a project will assist training in the targeted areas is now explicitly taken into account during the selection process.

Highlights for 1991-92 include the following:

- NSERC Doctoral Prizes were introduced to encourage and recognize the efforts of the best Ph.D. students in science and engineering (see page ?).

- Council launched a New Faculty Support program to support, in partnership with industry, new faculty members (see page 31).

- A new bilateral exchange agreement between the Council and Korea came into effect, bringing the total number of international agreements to eight (see page 28).

- The Council sub-activity structure was modified in 1991-92 to better reflect the relationship between the programs (see page 43).

2. Review of Financial Performance

Figure 2: 1990-91 Financial Performance

(thousands of dollars)	1990-91		
	Actual	Main Estimates	Change
Grants and Scholarships	448,832	406,707	**42,125**
Administration	17,410	16,600	**810**
	466,242	423,307	**42,935**
Person-Years*	181	173	**8**

* These numbers reflect the total person-year complement. More detail is provided in **Figure 19: Details of Personnel Requirements**, page 40.

Explanation of Change: The 1990-91 expenditures were $42.9 million or 10.1% higher than the Main Estimates. The difference consists mainly of increases in resources totalling $41.7 million provided for the grants for the Networks of Centres of Excellence program. The $0.810 million increase in administration consists of $0.73 million and eight Person-Years for the administration of the Networks of Centres of Excellence Program and $0.08 million for additional operating costs relating to the Council's peer review committees.

C. Background

1. Introduction

The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) is a federal corporation whose primary role is the support of research and research training activities in the natural sciences and engineering with the exclusion of the health sciences. The Council fulfils its mandate by providing grants and scholarships, mainly but not exclusively, to researchers and students in Canadian universities and affiliated institutions.

The Council reports to Parliament through the Minister of Industry, Science and Technology Canada, who is designated by the Governor in Council to act as the Minister for purposes of the Council's founding Act. The Minister, in turn, has delegated responsibility to the Minister for Science.

NSERC is one of three granting councils which collectively have federal responsibility for the support of research and research training in Canadian universities and their affiliated institutions. The other two are the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) and the Medical Research Council (MRC). The Councils co-operate extensively. Notable examples include the management of the Networks of Centres of Excellence Program, the establishment of joint NSERC/SSHRC programs for Chairs in the Management of Technological Change, the Master's Degree Scholarships in Science Policy, and the development of common regulations regarding animal care and research ethics. The three councils are also responsible for the Eco-Research Program, for which funding has been provided under Canada's Green Plan.

2. Mandate

The Natural Sciences and Engineering Research Council was established on 1 May 1978, when Part III of the Government Organization (Scientific Activities) Act, 1976 was proclaimed.

The following extract from the Act describes the legal mandate of the Council, including its functions and powers:

"It is the function of the Council to:

- promote and assist research in the natural sciences and engineering other than the health sciences; and

- advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the

Minister may refer to the Council for its consideration.

The Council, in carrying out its functions, may:

- expend, for the purposes of the Act, any money appropriated by Parliament for the work of the Council, or received by the Council through the conduct of its operations; and

- publish and sell or otherwise distribute such scholarly, scientific and technical information relating to the work of the Council as the Council considers necessary."

3. Program Objective

The objective of the Program of Scholarships and Grants in Aid of Research is to promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering. Its sub-objectives are:

- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;

- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;

- to promote and support targeted research in selected fields of national importance; and

- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

4. Program Organization for Delivery

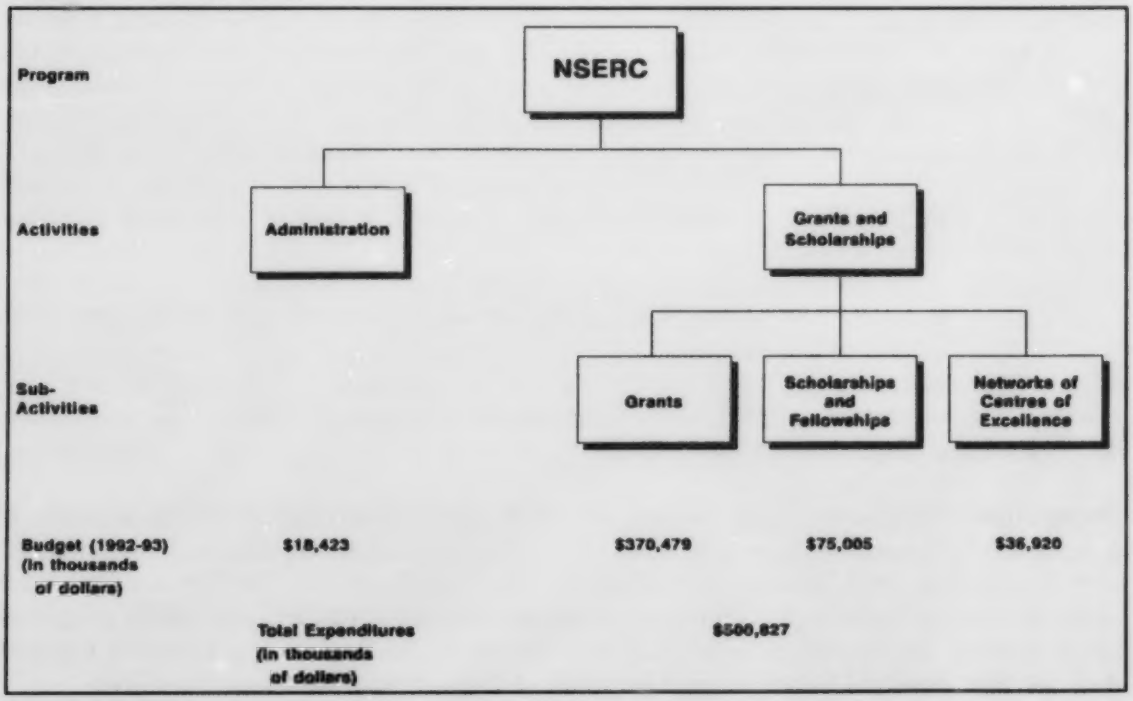
Organization Structure: The Natural Sciences and Engineering Research Council is governed by a Council composed of a full-time president and twenty-one members selected from universities and industry, appointed by Order-in-Council. The Council has final authority over all matters pertaining to the management and administration of its programs and resources. In accordance with the Natural Sciences and Engineering Research Council Act, the President of Council is the Chairman of Council and the Chief Executive Officer responsible for directing the work and the staff of the Council.

Council staff is distributed along five directorates: The Secretariat General (PY = 21), Corporate Systems and Services (PY = 64), Scholarships and International Programs

(PY = 23), Research Grants (PY = 36) and Targeted Research (PY = 31). The Office of the President employs six Person-Years. The Secretariat General is responsible for the Secretariat, Internal Audit and Evaluation, Corporate Policy and Planning, and Communications, while the Corporate Systems and Services Directorate is responsible for Administration, Finance, Information Systems and Personnel. The Scholarships and International Programs Directorate is responsible for all scholarships and fellowships and the coordination of all international programs. The Targeted Research Directorate administers the Strategic grants, the Research Partnerships programs, and the Networks of Centres of Excellence program, while the Research Grants directorate oversees all other Grants programs. All programs are described in greater detail in the Analysis by Activity section (p. 27).

Council is also supported by a network of policy and selection committees, which provide advice on funding policies and programs and make recommendations on grants and scholarships to be awarded (see Figure 4). Council staff provide advice, assistance, and support to the Council and to all its committees in the planning, management, evaluation, and administration of the Council's programs.

Figure 3 Activity Structure



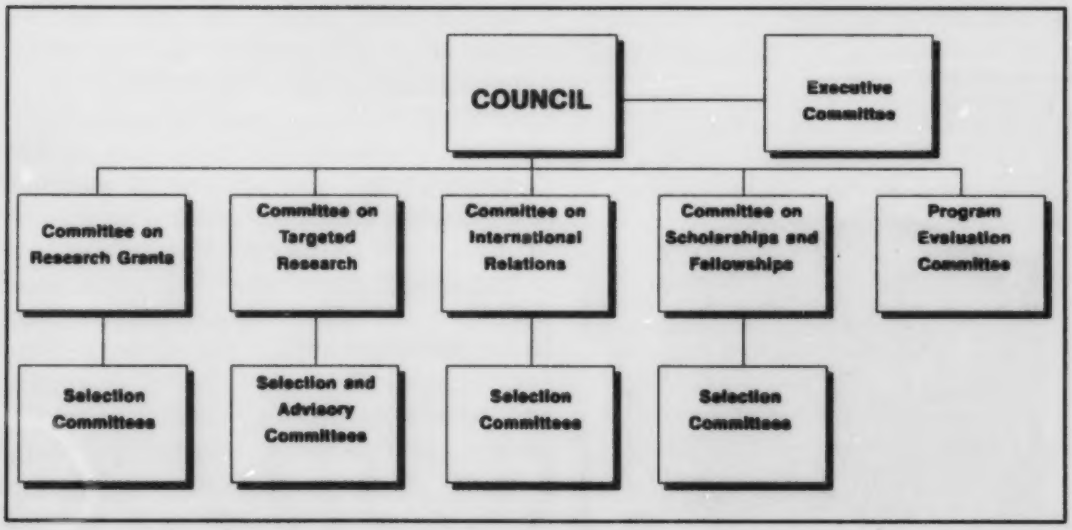
Activity Structure: Two activities describe the operation of the Natural Sciences and Engineering Research Council: Grants and Scholarships, and Administration. Figure 3

illustrates the activity structure and the 1992-93 resources by sub-activity. The activity structure has been slightly modified this year (see page 43). There are three sub-activities, as opposed to four in 1990-91: Grants, Scholarships and Fellowships, and Networks of Centres of Excellence. For more detailed information, refer to Section II, Analysis by Activity (p. 27).

Committee Structure: Within the general policy framework and the budget approved by Cabinet, the Natural Sciences and Engineering Research Council has ultimate responsibility for setting priorities, allocating budgets, developing appropriate support mechanisms, selecting grants and awards, determining the value of grants and awards, and disbursing the funds.

To perform its tasks effectively and to liberate itself from the day-to-day administration of its programs, Council has delegated some of its responsibilities to a network of committees. Permanent committees advise on specific groups of programs and oversee the work of selection committees. *Ad hoc* committees are occasionally formed to study and advise on particular issues, such as program policy, criteria for budget allocations, and planning in specific disciplines.

Figure 4 Committee Structure



Selection committees form the heart of program management, i.e., the competitive peer review process whereby these selection committees recommend awards within policies, budgets, guidelines and criteria defined by the Council. Selection committees may also provide advice on policy issues to permanent committees, to Council itself, or to Council's President and Officers. Between 400 and 500 Canadian and international experts from universities, industries and the different levels of governments serve without remuneration

on such committees. They are themselves assisted by more than 12,000 external reviewers who concentrate their attention on the evaluation of a few applications each.

Council arrives at its final budget allocations through an iterative process that reflects strategic direction from the government, and Canadian needs for research and research training support. The advice of the various committees is considered in the process. The preliminary allocations projected in the Estimates reflect the Council's priorities and intentions, but these are updated and refined at various times throughout the year on the basis of the actual requirements of the applications assessed by the selection committees.

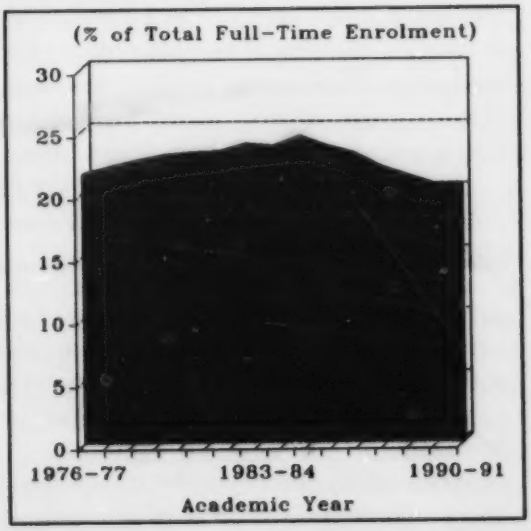
D. Planning Perspective

1. External Factors Influencing the Program

The Canadian Prosperity Agenda: The Natural Sciences and Engineering Research Council is a key player in the funding of Canadian Research and Development (R&D), in the training of highly qualified personnel, and in the diffusion of knowledge and technology. Support for these activities is critical, since scientific and engineering research underpins the economic vitality of nations, providing the foundation for industrial renewal and growth. To ensure Canada's competitiveness in global markets, and ultimately our prosperity, Canada must broaden its investment in research and development across all sectors: universities, government and business.

Increasing Demand for Highly Qualified Personnel: The transformation of global markets is driving all industrialized nations towards knowledge-based economies. These in turn put paramount importance on the intellectual creativity of highly qualified personnel. The demand for people with a background in research is likely to become pressing in the near future. Canada's situation is not enviable. As the Canadian economy moves away from being heavily resource-dependent, the country is confronting a potential shortage of research scientists and engineers necessary to innovate and adapt new technologies. Furthermore, over the next ten years, both Canada's universities and governments will require doctoral graduates to fill an increasing number of vacancies as the large number of researchers hired in the fifties and sixties retire. To complicate matters, the baby boom generation is moving on and leaving behind a reduction in the university-aged population. The number of people in the 18-24 age group is projected to drop drastically by about 1996. The problem is compounded by the decreasing proportional enrolments in some natural sciences and engineering fields. Expanded science and engineering career options and healthy university research environment are critical if we are to be successful at encouraging more people to undertake science and engineering as careers.

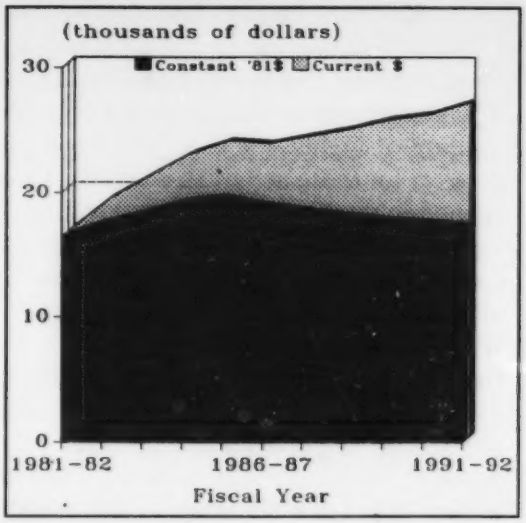
Figure 5 *Undergraduate Enrolment in Natural Sciences and Engineering as a % of Total Enrolment.*



Funding/Population Growth Squeeze: Council's core program, that of Research Grants, has for a number of years been under severe pressure from a steadily increasing number of new applicants. Universities, in keeping with their role as major research centres, are recruiting to a large extent on the basis of the research potential of their future faculty members. A

body of highly talented and motivated new researchers is therefore replacing an earlier generation of professors who were, by and large, hired primarily as teachers and were less active in research. As a result, over 800 people are applying for their first NSERC Research Grants each year, far exceeding the number leaving the program. Also, the cost of salaries, sophisticated equipment, basic supplies, etc. is increasing significantly faster than the annual rate of inflation. As a consequence, many researchers are tailoring their research to topics that can be pursued more cheaply, rather than to those that offer the most promise. If allowed to continue, this trend will result in an undesirable distortion of the national research effort away from experimental work or away from adventuresome or expensive research.

Figure 6 ***Average Research Grant from 1981/82 to 1991/92***



The Growing Complexity of Sciences and Engineering: Scientific and engineering research drive technological development, but they are not immune from change themselves. Research disciplines are becoming highly subdivided and more specialized, and the challenges more complex and pressing. Just keeping up with available information in a field is now a challenge. The accumulated knowledge base is growing exponentially; it therefore becomes essential that researchers combine efforts to gain a deeper insight into complex problems. To maintain the international competitiveness of Canadian research, researchers are increasingly pooling financial and intellectual resources. Collaboration can reduce the duplication of effort, provide results more quickly, and shorten the lead time between scientific discovery and application. Drawing on a wide range of expertise both within and beyond disciplines offers an attractive, and in many cases the only, approach to solving complex problems. Psychologists, linguists, electrical engineers, and computer scientists, for example, all contribute to developments in artificial intelligence. NSERC helps scientists and engineers to adapt to these changes by providing programs that facilitate and enhance collaborative efforts.

"We can say that 80 to 90 percent of all the scientists that have ever lived are alive now."
Derek J. De Solla Price
Little Science, Big Science...and Beyond, 1986

The Research and Development Capacity of Canadian Industry: As we move away from a resource-based economy towards a knowledge-based economy, the Canadian industrial sector has had difficulty keeping pace. The profile of our industrial sector is also markedly

different than that found in other leading countries, particularly in terms of the involvement of small- and medium-sized enterprises in R&D. Their capacity to invest in research is limited by the usually smaller profit margins and by the lack of scientific staff and necessary infrastructure. While it is possible for some firms to team up with others and form research consortia, it is not always appropriate. This is why collaborations between university and industry are so critical; they allow industries to call upon the expertise of academics to enhance their competitiveness. While the linkage of the two sectors is important, the capacity of the private sector to undertake these collaborations must be increased. The Natural Sciences and Engineering Research Council offers grants for joint research projects in order to increase the interactions between the private sector and university researchers.

Figure 7 *Proportion of Canadian Gross Expenditures in R&D (GERD) Funded by Business Enterprises*

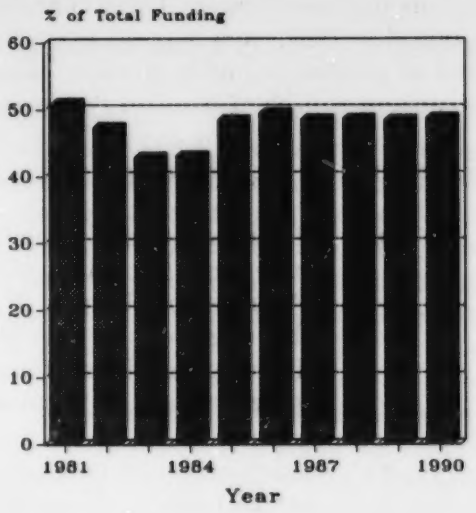
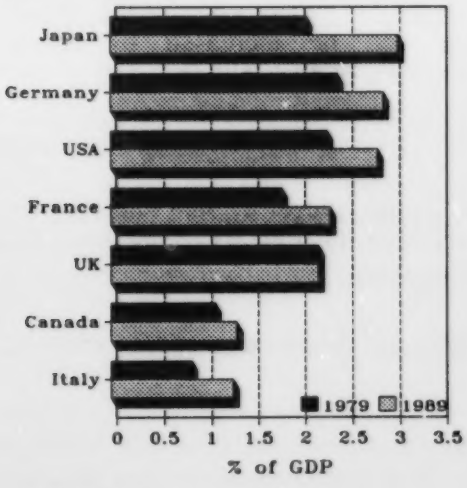


Figure 8 *GERD as a % of GDP for Selected OECD Countries.*



Source: OECD, STIID

The Internationalization of Research: In our struggle to maintain and improve our standard of living, it is important not to lose sight of the benefits and the importance of international collaboration. Investing in international S&T partnerships will help us stay current with worldwide developments, participate in international industrial technology development projects and gain access to technology created in other countries. Not only must we be actively developing our own knowledge and technology, which may later be used as a bargaining chip in a balanced trade of information with foreign contries, but we must also ensure that we have the scientific and engineering workforce capable of not only generating the new technologies but also of adapting foreign technologies to our specific needs. NSERC has a number of programs that support an active role for Canada in the international development of research and research training.

2. Initiatives

The following is an overview of new or modified activities that respond to the external factors discussed above. These changes are in line with the long-term strategy proposed by Council in 1989; they support Council commitment to foster the generation of knowledge and to produce a highly qualified scientific and technical work force. All initiatives are consistent with the *Canadian Prosperity Agenda*.

Responding to the *Increasing Demand for Highly Qualified Personnel*:

- Training of highly qualified personnel will be emphasized in all grants programs (including Research Grants, Strategic Grants and Research Partnerships Grants). If an application does not propose training activities, the onus will be on the applicant to provide a satisfactory explanation. Training activities promoted by NSERC will continue to range from the undergraduate to postdoctoral levels, and will include technical personnel.

- Scholarships for both the Master's and Doctoral programs will now be tenable for two years. Single-year awards will no longer be available. This will simplify the administration of the program for both Council and the students and encourage students to earn their degrees promptly. Students will be permitted and encouraged to train in industry for varying periods without any penalty to their scholarships.

- To encourage Canada's best students to pursue careers in science and engineering, scholarships stipends will be increased by about 4% corresponding to a total program increase of $2.4 million.

In an effort to reduce pressure stemming from the *Funding/Population Growth Squeeze*:

- Council will increase the Research Grants budget by $5.6 million, primarily to fund new applicants (see page 31). For the 1992-93 competition, Council has received applications from 922 newcomers.

To respond to the *Growing Complexity of Science and Engineering* and to enhance our participation in *international research initiatives*:

- During 1992-93, Council will define the framework of a new collaborative program to be launched in 1993-94. The objectives of the new program will be: to give Canada's researchers increased opportunities to conduct internationally competitive research; to promote and encourage collaborative research within and between disciplines; to provide experience in collaborative research to students.

- To exploit more fully the capabilities and interests of the research community, the budget of Collaborative Research Initiatives will be increased by $3 million (see page 31).

With respect to the improvement of the *Research and Development Capacity of Canadian Industry*:

- A new partnership program will be launched: The Request for Applications Program. Canadian industries will be called upon to suggest research projects. The Natural Sciences and Engineering Research Council will act as an intermediary between the academic community and industry. The Council will hold national competitions for academic researchers based on industry proposals and co-administer the program with interested industrial partners. Funds will be matched on a dollar-for-dollar basis.

- An electronic database containing information on NSERC-funded research will be made available in order to better inform stakeholders of the research being conducted in universities, to encourage the development of additional university-industry partnerships, and to enhance interdisciplinary collaborations.

3. Update on Previously Reported Initiatives

The new Women's Faculty Awards competition was held in 1991 for the first time. Universities nominated 99 excellent candidates for the competition and twenty awards were made.

The total number of SSHRC/NSERC Chairs in the area of the Management of Technological Change grew to eight.

All other initiatives described in last year's *Part III Estimates* met their objectives.

E. Program Effectiveness

In 1990, the Report of the Merit Review Task Force from the National Science Foundation in the United States stated:

> *"The Task Force considered the system used by the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) of Canada and believes it offers some attributes which might simplify the process of NSF support for individual investigators. [...] the NSERC system provides a model for preparing proposals. [...] The NSERC proposal system works and is recognized broadly as being excellent, fair and effective."*

Requests for grants and scholarships from Council are subject to an extensive review and adjudication process by experts in science and engineering. Between 400 and 500 Canadian and international experts from universities, industries and the different levels of governments serve voluntarily on NSERC committees. They are themselves assisted by more than 12,000 external reviewers who concentrate their attention on the evaluation of a few applications each (peer review). Reviewers comment on the originality, quality and significance of the proposed research. Analysis is further strengthened by laboratory site visits carried out by members of selection committees or *ad hoc* committees. This peer evaluation process ensures that only the best researchers and proposals are funded. Our regional distribution of funds demonstrates that excellence flourishes across the nation (see Figure 9).

"We're the envy of the world because of the Operating Grants [Research Grants] program."

A Canadian university administrator
Evaluation of the NSERC
Operating Grants program, 1986

As Canada's largest source of funds for academic researchers in the natural sciences and engineering, NSERC has a major impact on the academic community. The results of university research funded by NSERC range from very fundamental advances in the understanding of science, to the development of new techniques and processes, and the resolution of industrial technical problems.

Assessing the short- and long-term impact of the research activity, particularly for curiosity-driven research, is an arduous task. Throughout the world, and Canada is no exception, there are very few standard indicators pertaining to the quality and magnitude of research outputs. In addition, it is not simple to evaluate the socio-economic impact of each of the various NSERC funding programs as these are tightly interwoven, and often complementary to initiatives of other organizations. The most visible of NSERC-funded

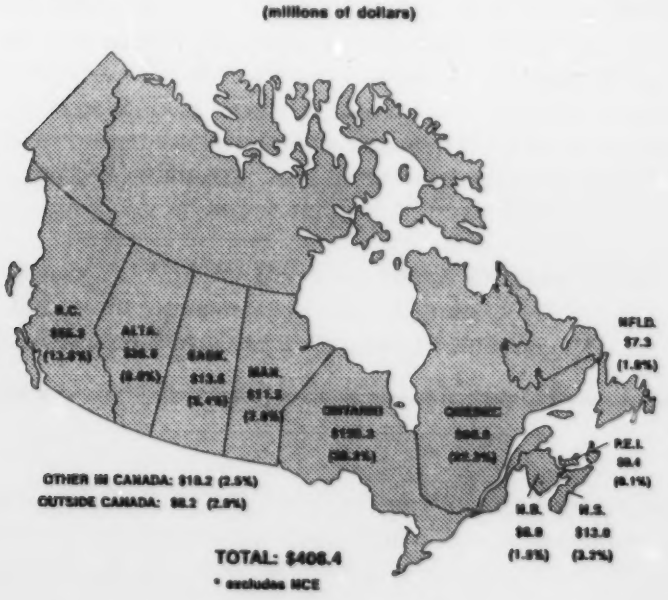
contributions to the country's economic wealth arise from research projects supported through the University-Industry program; it should, however, be understood that these accomplishments result from previous work undertaken (often many years earlier) with the support of Research Grants and/or Strategic Grants. Also, numerous contributions stem directly from these latter programs, without the further assistance of the University-Industry program.

Edwin Mansfield, professor of economics at the University of Pennsylvania, estimated that academic research resulted in a social rate of return of 28 percent in seven selected industries. Yet he said:

> *"However I must stress that these estimates are only crude beginnings in our attempt to measure the economic effects of academic research. ...it is very difficult to forecast what will come out of a research project."*

The Scientist, August 19, 1991

Figure 9 *NSERC Grants & Scholarships Expenditures for 1990-91**



Council monitors the effectiveness of its funding programs by various review mechanisms, one of which is the formal program evaluation process.

Two programs were the subject of evaluation in 1991-92: the Special Microelectronics Fund and the Research Partnerships program.

The Special Microelectronics Fund program was created in early 1988 thanks to $7 million from the Federal Microelectronics Strategy. The program terminated in 1991. The key issues in the evaluation were the impact of the projects assisted by the fund and the assessment of the delivery mechanism, which was based on a Request for Proposals (RFP) approach.

The main findings of the report are:

- projects were successful in advancing knowledge and training researchers. They were less successful at producing products with direct commercial results. Evidence of the need for a significant reorientation of the target community's research efforts in the field of VLSI was inconclusive;

- the RFP mechanism shows strong potential for future NSERC targeted grants programs. Some adjustments to the process, including better initial consultation, might reduce some of the problems experienced.

Noteworthy results from Program Evaluations

- *About 80% of foreign researchers surveyed rated research training in Canada as either good or excellent.* *(1)*

- *More than 90% of Canadian university administrators surveyed stated that the Operating Grants [Research Grants] program played an important role in retaining good researchers in Canada.* *(1)*

- *No more that 4% of grantees or heads of departments feel that some grants were awarded unjustifiably, while about 40% of them knew deserving researchers who had not been awarded grants.* *(1)*

- *"An overwhelming majority of people commenting on the [program delivery of the equipment] program believed that the major problem facing the program was a simple lack of funds, and that there were very few problems related to program delivery that did not stem from this basic cause. NSERC was felt by most to be doing the best possible job with the resources available."* *(2)*

- *"The happy attributes of the [Research Partnerships] program are coupled with good management. The evaluation team made every effort to track down criticisms and complaints about the program. The only possible conclusion is that the program is extremely well managed. Although the recommendations suggest a number of improvements, it must be understood that the overwhelming majority of those that were interviewed agreed the program was well designed, unique and well managed. Any complaints were minor (in the extreme) and people insisted that no major changes be made to the Program."* *(3)*

(1) Evaluation of the NSERC Operating Grants Program, 1986
(2) Evaluation of the Equipment Grants Program, 1990
(3) NSERC Research Partnerships Program Evaluation, 1991

The evaluation of the Research Partnerships Program concentrated on the two major components of the program, namely the Cooperative Research and Development grants and the Industrial Research Chairs.

The major findings of the study are:

- The program encourages true relationships, as opposed to short-term or occasional partnerships, between university and industry. The intrinsic respect

of the program for the culture and goals of both university and industry has made the reconciliation of these two worlds easier.

- The program fills a unique niche in Canada between pure, fundamental work and strictly applied product development. It fills the gap between Strategic Grant type of research, and industrial product development.

- Industry representatives across the country unanimously judged the work to be of high quality. The most important benefit is perceived to be the transfer of knowledge/technology from university to industry. Participants in both university and industry considered the projects industrially relevant. In fact, as many as 15% of all the cases studied could provide tangible measures of benefits, which is extremely positive for programs this young.

The evaluation concluded that:

"The program is extremely well designed. The Research Partnerships Program exists to encourage partnerships between university and industry. The objective hits a number of goals of the Government of Canada (e.g., to strengthen the underlying science and technology base of Canadian companies so as to strengthen their competitiveness). This beneficial relationship to other objectives (e.g., of the Government of Canada) is a valuable addition to the utility of the program. [...]
Because of the collaborative element which is built into the program, the projects selected represent work which would not have been undertaken either by the university or industry in the absence of the program."

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships

Objective

To promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

The sub-objectives of the Grants and Scholarships activity are:

- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;
- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;
- to promote and support targeted research in selected fields of national importance;
- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

Description

The Grants and Scholarships activity can be described in terms of three operational sub-activities: Grants, Scholarships and Fellowships, and Networks of Centres of Excellence.

The **Grants** sub-activity focuses on the development and long-term maintenance of a balanced national capacity for research in the natural sciences and engineering in Canadian universities; promotes research in selected fields of national importance; and forges closer links between the university research community and other sectors of the economy.

The **Grants** sub-activity includes: **Research Grants**, the foundation of a large part of Canada's research effort; **Collaborative Research Initiatives**, supporting large-scale national and international collaborations; **Equipment Grants**; **Strategic Grants** in selected areas of national concern; **Research Partnerships** with industry and/or the federal government such as Industrial Research Chairs and Cooperative R&D projects.

The **Scholarships and Fellowships** sub-activity includes a wide range of awards to undergraduate and graduate students, postdoctoral fellows, scientists and engineers for advanced study and research. Awards are tenable in universities and other organizations in Canada and abroad, and in Canadian industry. Over and above the scholarships offered to postgraduate students and to postdoctoral fellows, NSERC offers a wide range of programs. **Industrial Research Fellowships** allow PhD graduates to conduct research in an industry environment, **Industrial Undergraduate Student Research Awards** provide students with an opportunity to spend a work term in the industrial research sector, **Research Reorientation Associateships** assist persons who have interrupted their research careers to reintegrate themselves into postdoctoral training, **Women's Faculty Awards** expand career opportunities for women.

The **Networks of Centres of Excellence** sub-activity is challenging researchers to break down barriers between disciplines, sectors and institutions. It also assists networks pass on to industry new technical knowledge. The ultimate aim is to boost Canada's performance in science and technology and the country's involvement in long-term basic and applied research.

Almost all of NSERC's activities have an international component. In the last two years a higher priority has been accorded to international scientific activities. NSERC has introduced a plan to increase exchanges between Canada and other countries, and to enhance the international role of Canadian universities. The most recent of these initiatives stimulates international cooperation by bringing excellent young researchers from foreign countries to Canadian universities for up to two years.

Figure 10: Activity Resource Summaries

(thousands of dollars)	Estimates 1992-93	Forecast 1991-92	Actual 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89
Grants	**370,479**	355,525	341,682	312,781	293,416
Scholarships and Fellowships	**75,005**	72,596	64,675	61,569	56,830
	445,484	428,121	406,357	374,350	350,246
Networks of Centres of Excellence	**36,920**	37,699	42,475	1,000	-
Total	**482,404**	465,820	448,832	375,350	350,246

Performance Information and Resource Justification

In order to achieve its objective, Council has identified the following funding priorities and strategies for each of the sub-activities.

Grants: The Grants sub-activity supports an integrated spectrum of activities by Canadian researchers, from the primary exploration of hypotheses to the product or process development phase. It is the backbone of Canadian research in the natural sciences and engineering.

A CANADIAN VACCINE

Patricia Shewen *and* **Bruce Wilkie** *, from the University of Guelph, co-developed a vaccine that reduces death by shipping fever in cattle by almost 80%. Shipping fever is so prevalent that the disease costs North American cattle raisers $600 million in losses a year. Canadian losses are in the order of $40 million to $60 million. A local firm commercialized the vaccine. Early field results equalled the laboratory success rates and saved cattle producers about $16 per animal in losses they would have - incurred otherwise. In 1989, the vaccine was released in the U.S., a major achievement considering that Canada currently imports about 80 percent of its vaccines from the U.S.*

THE ELUSIVE HALIBUT

Spawning, migration and diet of the halibut remains a mystery. Memorial University researcher **Larry Crim** *is racing to change that, in an effort to establish halibut aquaculture in Canada, with support from an NSERC strategic grant and National Sea Products Ltd. Crim's team started with the basics: getting live fish from sea to lab; keeping them alive once in captivity. Details of reproduction -- spawning, fertilization and the difficult task of getting hatchings through the larval stage and crucial first feeding -- come next. "Prices are good, demand is strong, the science is do-able -- we're going to have a viable industry here," says Crim.*

STEEL EXPERT

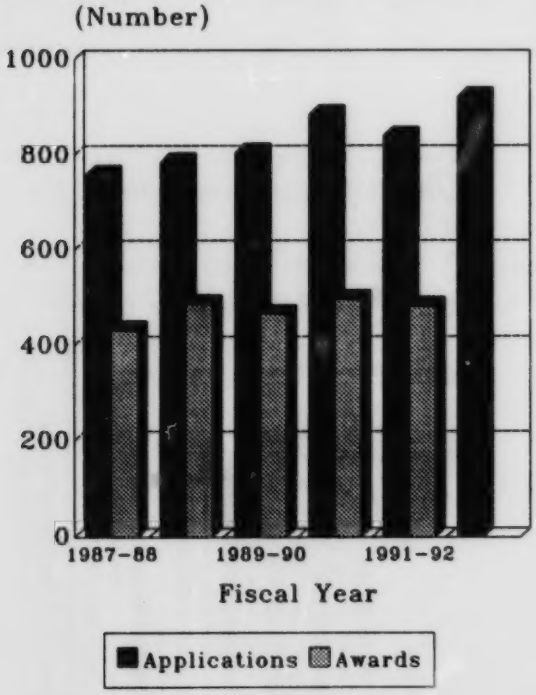
Indira V. Samarasekera, *from UBC, was named by NSERC as one of its four 1991 Steacie Fellows. Through the application of heat flow and stress analyses, she has been highly successful in solving complex problems for the steel industry. Her work in the fields of continuous casting, the hot rolling of steel, and gallium arsenide crystal growth has been called "truly astonishing." Companies in Canada, the U.S., the U.K., Scandinavia and Southeast Asia routinely seek her advice.*

Emphasis will continue to be on the development of a stronger research environment that can attract and retain outstanding researchers and students, especially in times of increasing global competition. New doctoral prizes were awarded for the first time in 1991-92, in order to recognize the achievements of junior Canadian researchers. It is hoped that the prizes and the Canada Gold Medal, introduced the previous year, will motivate our researchers and contribute to their public recognition. Council has also decided to send a stronger signal about the training of highly qualified personnel at all levels by including training as an official criterion in the review of applications under all grants programs (including Research Grants, Strategic Grants and Research Partnerships Grants). If applicants do not propose training activities, the onus will be on them to provide a satisfactory explanation. Training activities promoted by NSERC

will continue to range from undergraduate to postdoctoral, including technical personnel.

The expansion of the research community, due to the hiring of young research-oriented faculty members, is putting additional funding pressures on the Grants budget (see Figure 11), as do the rapidly rising costs of research (e.g. salaries and materials).

Figure 11 *New Applicants to the Research Grants Program.*



UNDERSTANDING THE ENVIRONMENT

As the holder of the NSERC/Hydro-Québec/UQAM Environmental Research Chair, **Claude Hillaire-Marcel's** ***challenge is to understand the dynamics of the biogeochemical system in which we live. The multidisciplinary team of 15 researchers he is responsible for studies the evolution of environmental systems, the relationships between temperatures, precipitations, crop yields and atmospheric concentrations of carbonic gas as well as prehistoric variations of these parameters. This work will help us make informed choices on our future energy developments.***

A steady influx of new applicants is critical for the future prospects of Canadian research. Council will increase the Research Grants budget by $5.6 million in 1992-93 (mainly for the benefit of new applicants).

Funding major national and international facilities and collaborative undertakings that are of importance to a large group or network of researchers is a high priority. In 1992-93, NSERC has allocated an increase of $3 million to the Collaborative Research Initiatives budget.

The Industrial Research Chairs program continues to expand. In 1991-92, the 100th award was approved. These 100 awards are spread among 26 universities. Four new SSHRC/NSERC Chairs in the Management of Technological Change were approved, bringing the total in place to eight. The New Faculty Support program was introduced in which NSERC, industry and universities pool resources to recruit and establish recent PhD graduates from outside the Canadian university system in faculty positions in research areas of strategic interest to industry.

University researchers are increasingly attracted to the needs and opportunities for research of more direct socio-economic interest, and interact more frequently and more closely with the user community in industry and government. Moreover, there exists a trend towards larger and more complex research projects and programs, including interdisciplinary and cross-sector programs. Hence, NSERC plans to increase the budget of the Strategic Grants and Research Partnerships programs.

LITHOPROBE
A MAJOR COLLABORATION

Lithoprobe is an internationally-acclaimed project which is revolutionizing the exploration and mapping of the Canadian land mass or lithosphere. The project uses high tech sensing technology to explore the earth's crust to a depth of 80 kilometres and back in time 4 billion years. Lithoprobe involves 28 universities, 17 industrial collaborators, 13 federal and provincial government agencies, and over 300 scientists.

Figure 12 *Competition Results from the Strategic Grants Program*

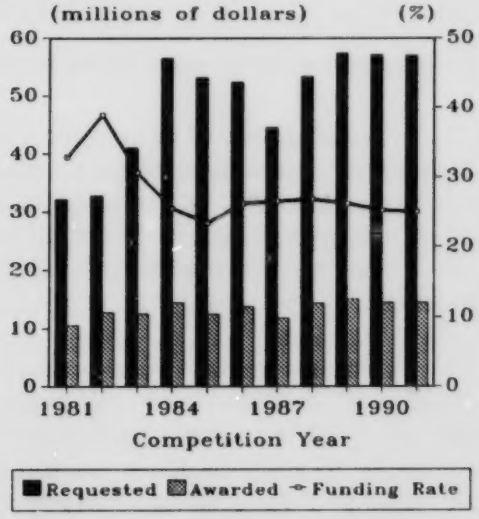
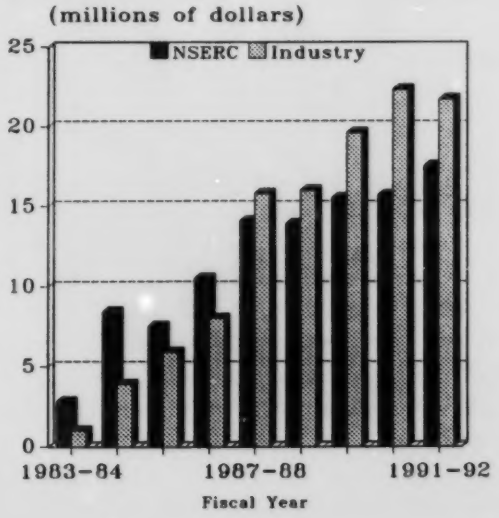
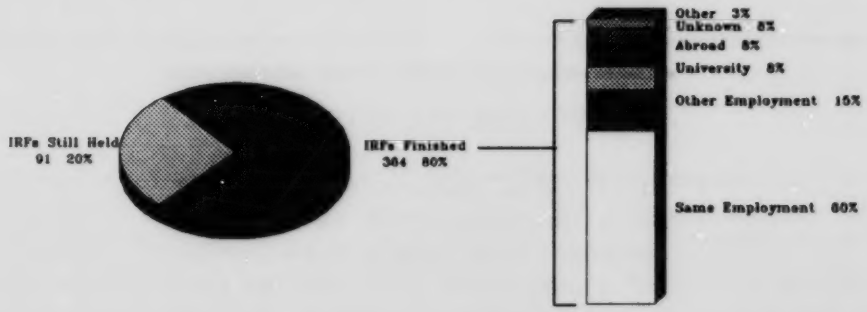


Figure 13 *Cooperative R&D Expenditures by Funder for the period between 1983-84 and 1991-92.*



Scholarships and Fellowships Programs: NSERC's plans for the future of its scholarships and fellowships programs are summarized in the Five-Year Plan[1] that was published in 1990. The objectives can be grouped under four themes: to encourage more people to continue with graduate studies (including at the postdoctoral level); to encourage more women to enrol in science and engineering programs; to provide incentives for students to consider industrial research careers; and to encourage the flow of researchers and information between Canada and foreign countries. Our studies have demonstrated the importance of the Industrial Research Fellowships in increasing the receptor capacity of the private sector (see Figure 14). Council will increase by 30 the number of new Industrial Research Fellowships available in the 1992-93 competition.

Figure 14 *Employment Situation of Industrial Research Fellows Following Tenure of Their Awards.* (1980-1990)



1 *CONTACT* newsletter, July 1990, pp. 5-12.

ECOLOGICAL PEST CONTROL

The NSERC Industrial Research Fellowships program has been instrumental in helping B.C.-based, Applied Bio-Nomics Ltd. to raise and market aphid predators in commercial quantities. Several years ago, research scientist **Linda Arlene Gilkeson,** *the key to the breeding program, was hired through NSERC support. Today, over 100,000 predator larvae are being shipped out weekly to growers across Canada. This success has been expanded into development of new biocontrol species and genetic selection of improved strains of existing commercial species.*

PAVING THE WAY TO SUCCESS

Pavement Management Systems Limited of Cambridge, Ontario, developed from NSERC-funded research conducted at the University of Waterloo by **Ralph Haas.** *The founders were Professor Haas and two of his Ph.D. students who were funded through Haas's Operating Grant (Research Grant) and NSERC scholarships. The company now employs 75 people and has annual sales of more than $5 million. The company is serving as one of the major contractors on the $100 million U.S. Strategic Highway Research Program.*

PLASTIC TECHNOLOGY

As an NSERC industrial research fellow, **Denis Duchesnes** *greatly influences the Canadian plastic industry. His research at 3M Canada lead to a new patented technology which resulted in the development of a new additive, now sold internationally, that enhances the transformation of plastics.*

CANADIAN OIL INDUSTRY

From the mid-seventies to the late eighties, University of Alberta researcher **Dr. O.P. Strausz** *trained some twenty graduate students in the fields of photochemistry, mass spectrometry, separation science, and the chemistry of microbial processes related to the petroleum industry. Many of these researchers today hold positions in Imperial Oil, Petro-Canada, Aramco, Saskoil, the Saskatchewan Research Council, the Alberta Research Council and the federal Department of Energy, Mines and Resources. The contributions to the Canadian heavy oil industry by this group are summarized in the AOSTRA Technical Handbook on Oil Sands and Bitumens. This work continues to provide a foundation for the solution of many problems in oil production and refining.*

REACHING FOR THE STARS

Two of Spar Aerospace Ltd.'s senior staff members (one a manager, the other, a senior staff engineer) are University of Toronto graduates and former holders of NSERC industrial research fellowships. **Loris Gregoris** *is largely responsible for the success of the AN/SAR-8 infrared surveillance system which is now undergoing successful trials by the Canadian and U.S. navies. This state-of-the-art program, which has already brought in close to US$100 million, is expected to go into production soon.* **Joseph Yuan's** *impact on the company has been felt in his important and practical contributions to the control of flexible structures. The Canadarm and the current Canadian Space Station Program bear the stamp of his input.*

In broad terms, the **Networks of Centres of Excellence Program** has two main goals: increased research excellence and improved Canadian competitiveness. The program promotes linkages and networking amongst researchers across disciplines and institutions, and amongst academics, industrialists and governments. Through this mechanism, use of research resources is optimized, i.e., major research facilities are being shared and coherent research projects are forming, resulting in critical masses of researchers working in collaboration to accelerate research in the selected areas. Students are trained in stimulating environments that encourage collaboration and the learning and sharing of techniques. NSERC will continue to guide the development of the networks. The emphasis will be on research excellence, the development of programs relevant to the needs of industry in the long term, and the establishment of strong linkages with industry.

B. Administration

Objective

To provide management and administrative support to the Grants and Scholarships Activity.

Description

The Administration Activity includes all operations in support of the granting process required to ensure the effective functioning and operation of Council and its committees, and provision of administrative support by Council staff. The Administration Activity is composed of the following components: Office of the President, Secretariat General, Research Grants Directorate, Scholarships and International Programs Directorate, Targeted Research Directorate, and the Corporate Systems and Services Directorate.

Resource Summaries

Expenditures for the Administration Activity will account for about 3.7% of the Council's total budget in 1992-93.

Figure 15: Activity Resource Summary

(thousands of dollars)	**Estimates 1992-93**		Forecast 1991-92		Actual 1990-91		Actual 1989-90		Actual 1988-89	
	$	**P-Y**	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Administration	**18,423**	**181**	17,748	181	17,410	181	16,645	173	14,318	164

Explanation of Change: The increase in requests for administration costs for 1992-93 Main Estimates over 1991-92 Forecast results from the following:

	(Millions of $)
• Salary and Employee Benefits price adjustments	0.16
• Increases in capital costs relating to the upgrading of Informatics Equipment	0.43
• Increases in administration and committee costs relating to the peer review selection process	0.09
	0.68

Figure 16: 1990-91 Financial Performance

(thousands of dollars)	1990-91		
	Actual	Main Estimates	Change
Administration	17,410	16,600	**810**
Person-Years	181	173	**8**

Explanation of Change: See Figure 2, page 11.

Performance Information and Resource Justification

The level of resources required for the Administration Activity is determined on the basis of the workloads of committees and staff in the various sub-activity components and on the basis of the level of advice, assistance and services required by Council and its committees to plan, administer and evaluate effectively Council's policies, programs, grants and expenditures.

In 1992-93, the Council will be one of the pilot projects for the planned implementation in April 1993 of Operating Budgets across all federal government departments and agencies. The proposed format will combine all salaries, operating and minor capital costs under a single Operating Budget and will allow managers to manage resources in the most cost effective manner without being restricted by P.Y. controls. With the added flexibility in the use of all operating funds the Council expects to make savings from the non-use of contracted specialists and to use those funds for the increasing costs related to the essential peer review committees.

Figure 17: Ratio of Administration Expenditures to Total Program Expenditures

(millions of dollars)

	Estimates 1992-93	Forecast 1991-92	Actual 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89
Total Program expenditures	**500.8**	483.6	466.2	392.0	364.6
Administration expenditures	**18.4**	17.7	17.4	16.6	14.3
Percentage of total	**3.7**	3.7	3.7	4.2	3.9

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources

1. Financial Requirements by Object

Figure 18: Details of Financial Requirements by Object

(thousands of dollars)	Estimates 1992-93	Forecast 1991-92	Actual 1990-91
Personnel			
Salaries and wages	**8,020**	7,882	8,051
Contributions to employee benefit plans	**1,283**	1,261	1,202
	9,303	9,143	9,253
Goods and services			
Transportation and communications	**3,230**	3,120	2,411
Information	**1,002**	1,130	964
Professional and special services	**3,165**	3,071	2,617
Rentals	**580**	483	479
Purchase, repair and upkeep	**198**	305	256
Utilities, materials and supplies	**214**	198	264
Other subsidies and payments			57
	8,389	8,307	7,048
Total operating	**17,692**	17,450	16,301
Capital	**731**	298	1,109
Transfer payments	**482,404**	465,820	448,832
Total Program	**500,827**	483,568	466,242

2. Personnel Requirements

The Program's personnel costs of $9.3 million account for 1.86% of total expenditures. A profile of the Program's personnel requirements is provided in Figure 19.

Figure 19: Details of Personnel Requirements

	Person-Years*			Current Salary Range	1992-93 Average Salary Provision
	Estimates 92-93	Forecast 91-92	Actual 90-91		
Senior Levels	1	1	1	44,300-142,400	-
Management	16	16	16	58,000-112,500	82,799
Administrative and Foreign Service	80	80	81	17,329-76,465	45,413
Administrative Support	84	84	83	16,504-34,045	29,139
	181	181	181		

***Person-years** refers to the employment of one person for one full year or the equivalent thereof (for example, the employment of three persons for four months each). A person-year may consist of regular time personnel (whether in Canada or abroad), continuing and non-continuing, full-time or part-time, seasonal, term or casual employees, and other types of employees.

The person-years shown above are not subject to Treasury Board control but are disclosed in Part III of the Estimates, on a comparative basis with previous years, in support of the personnel expenditure requirements specified in the Estimates. These include other salary expenditures expressed in person-year equivalents, e.g., training allowances for casuals, students, etc.

Note: The person-year columns display the planned and actual utilization of person-years by occupational group (and category where appropriate), for the Program. The current salary range column shows the salary ranges by occupational group at October 1, 1991. The average salary column reflects the estimated base salary costs including allowance for collective agreements, annual increments, promotions and merit pay.

3. Net Cost of Program

The Estimates of the Program include only expenditures to be charged to the Program's voted and statutory authorities. Other cost items, as well as revenue, need to be taken into account to arrive at the net cost of the Program. Details are provided in Figure 20.

Figure 20: Net Cost of the Program

(thousands of dollars)	**1992-93**	1991-92
Operating expenditures	**17,692**	17,524
Capital	**731**	730
Grants and Scholarships	**482,404**	465,820
Main Estimates	**500,827**	484,074
Services received without charge		
• from the Department of Supply and Services	**17**	16
• from the Treasury Board $1,884 x 181py's	**341**	337
• from the Department of Public Works	**1,310**	1,310
	1,668	1,663
Total program cost	**502,495**	485,737
Less: Revenues credited directly to the Consolidated Revenue Fund	**50**	350
Estimated net program cost	**502,445**	485,387

4. Details of Expenditures in the Grants Vote

Figure 21: Details of Expenditures in the Grants Vote

(thousands of dollars)	**Estimates 1992-93**	Forecast 1991-92	Actual 1990-91
Grants			
Research Grants	**198,476**	192,876	182,520
Collaborative Research Initiatives	**18,417**	15,417	12,115
Strategic Grants	**45,498**	43,492	41,264
Research Partnerships	**42,606**	40,387	37,104
Equipment	**38,714**	36,395	42,229
Infrastructure	**14,913**	14,913	14,813
General Research Grants	**7,034**	7,034	7,034
International	**1,600**	1,500	1,230
Other	**3,221**	3,511	3,372
	370,479	355,525	341,681
Scholarships and Fellowships			
Undergraduate Research Awards	**9,180**	8,160	7,310
Postgraduate Scholarships	**42,870**	42,040	38,268
Research Fellowships	**22,955**	22,396	19,098
	75,005	72,596	64,676
Networks of Centres of Excellence	**36,920**	37,699	42,475
Total	**482,404**	465,820	448,832

B. Sub-activity Structure Change

Sub-activities were realigned in the fall of 1991 in a consolidation effort. The Sub-activities Research Grants and Targeted Research were merged into a Grant sub-activity. The sub-activity named Scholarships and International was changed to Scholarships and Fellowships. Similarly, the Operating Grants program name was changed to Research Grants. Figure 22 is a schematic version of the previous sub-activity structure, while Figure 23 represents the new structure.

Figure 22 *Previous Sub-activity Structure*

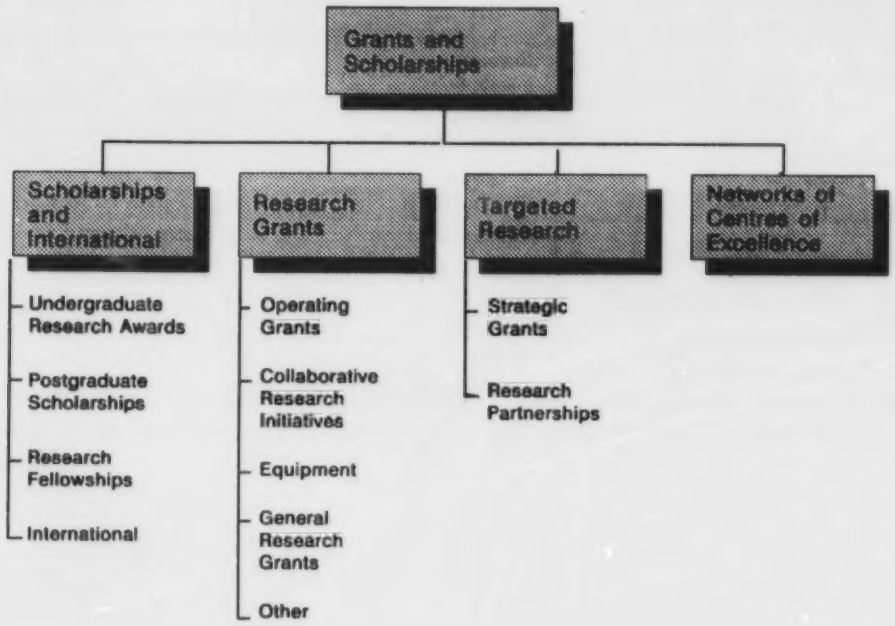
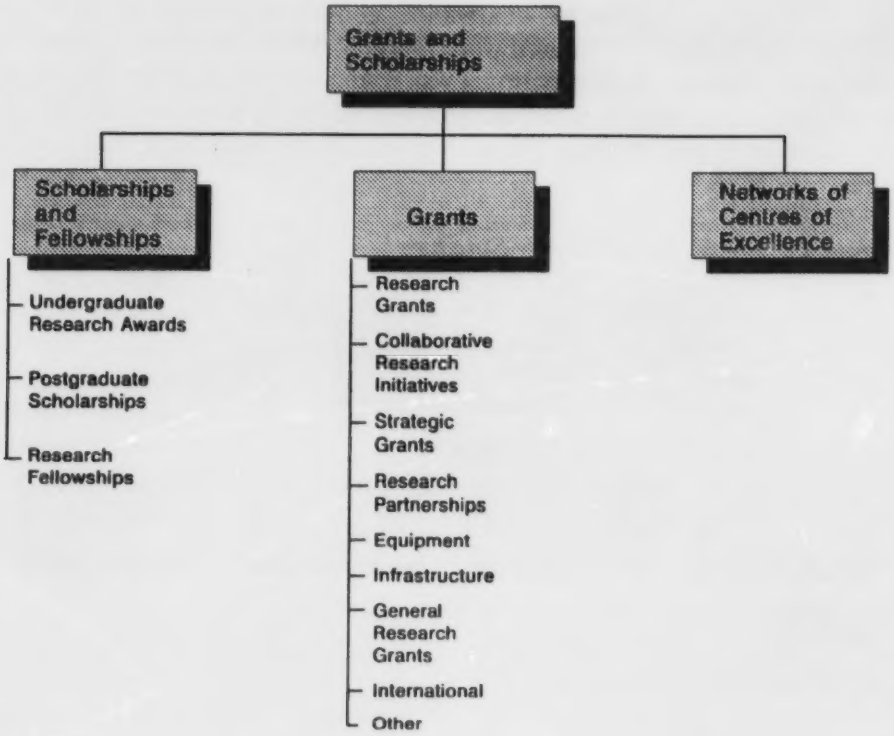


Figure 23 *New Sub-activity Structure*



C. References

The ARA Consulting Group, *Final Report: NSERC Research Partnership Program Evaluation.* 1991. 51pp.

De Solla Price, Derek J., *Little Science, Big Science...and Beyond.* Columbia University Press, New York, USA. 1986. 300pp.

The DPA Group Inc., *Evaluation of the NSERC Operating Grants Program.* 1986. 304pp.

Natural Sciences and Engineering Research Council, *Ten Years to 2000: A Strategy Document.* Minister of Supply and Services Canada. 1989. 24pp.

Natural Sciences and Engineering Research Council, *CONTACT. Volume 16.* Newsletter published by the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. 1991.

Natural Sciences and Engineering Research Council, *Great Canadian Success Stories.* 31pp. Minister of Supply and Services Canada. 1991. 31pp.

Natural Sciences and Engineering Research Council, *Report of the President: 1990-1991.* Minister of Supply and Services Canada. 1991. 46pp.

Young & Wiltshire Management Consultants, *Evaluation of the Special Microelectronics Fund: A program of the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.* 1991. 21pp.

D. Topical Index

A

Activity Structure *14-15*
Administration *5, 8, 11, 14, 36-38*
Authorities *4-6, 41*

C

Chairs in the Management of Technological Change *9, 12, 31*
Collaborative Research Initiatives *7, 21, 27, 31, 42, 43, 44*
Committee Structure *15*
Competitiveness *17, 18, 19, 26, 35*
Corporate Systems and Services *13, 14, 36*

D

Doctoral Prize *10, 30*

E

Electronic Database *7, 21*
Equipment Grants *25, 27, 42, 43, 44*
External Factors *17-19, 20*

F

Financial Requirements *4, 8, 39*

G

Gold Medal *9, 30*
Grants *4, 14, 22, 27, 29-32, 42, 44*
Green Plan *12*

H

Highlights *7, 9-10*
Highly Qualified Personnel *7 13, 17, 20, 27, 30*

I

Industrial Research Chairs *25-26, 27, 31*
Industrial Research Fellowships *7, 28, 33, 35*
Industry *7, 9, 10, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35*
Initiatives *9, 20, 21, 22, 28*
International Fellowships Program *9*
International Programs *13, 14, 28, 36*

L

Lithoprobe *32*

M

Mandate *12*
Medical Research Council *12*

N

Networks of Centres of Excellence *7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 27, 28, 29, 35, 42, 43, 44*
New Applicants *7, 9, 17, 31*
New Faculty Support Program *10, 31*
New Researchers *18*

O

Objective of the Program *10, 13*
Organization Structure *13-14*

P

Partnerships Programs *9, 14, 20, 24, 25, 26, 27, 30, 32*
Peer Review *15, 22, 36, 37*
Performance Information *29-35, 37-38*
Planning *14, 15*

R

References *45*
Request for Applications Program *7, 21*
Research Grants *7, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 30, 31, 34, 36, 42, 43, 44*
Research Reorientation Associateships *9, 28*
Resource Summary *29, 36*

S

Scholarships and Fellowships *7, 14, 15, 27, 28, 29, 33, 42, 43, 44*

Scholarships Stipends *7, 20*
Science Policy *10, 12*
Secretariat General *13, 14, 36*
Social Sciences and Humanities Research Council *9, 12, 21, 31*
Special Microelectronics Fund *24*
Strategic Grants Program *10, 20, 23, 27, 30, 32, 42, 43, 44*
Students *10, 12, 20, 28, 30, 33-35, 40*
Sub-activity structure *3, 10, 43, 44*

U

Undergraduate Research Awards *28, 42, 43, 44*
University-Industry Programs *9, 21, 23*

W

Women's Faculty Awards *9, 21, 28*

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Budget des dépenses 1992-1993

Partie III

Plan de dépenses

Les documents budgétaires

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en trois parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder. Dans les documents de la Partie III, on fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes surtout axés sur les résultats attendus en contrepartie de l'argent dépensé.

Les instructions sur la façon de se procurer ces documents se trouvent sur le bon de commande qui accompagne la Partie II.

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autres libraires

ou par la poste auprès du

Groupe Communication Canada — Édition
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue BT31-2/1993-III-39
ISBN 0-660-57017-3

Imprimé sur du papier recyclé

Printed on recycled paper

Budget des dépenses 1992-1993

Partie III

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Préface

Le présent plan de dépenses est destiné à servir de document de référence, et à ce titre, les données qu'il contient sont détaillées à divers degrés afin de répondre aux différents besoins de ses lecteurs.

Le plan de dépenses se divise en trois sections. La section I donne une vue d'ensemble du Programme et un résumé de ses projets et de ses réalisations. Les personnes désirant plus de détails trouvent à la section II, pour chaque activité, les résultats escomptés et les autres renseignements qui justifient les ressources demandées. Enfin, la section III présente des renseignements supplémentaires sur les coûts et les ressources de même que des analyses spéciales pour permettre au lecteur de mieux comprendre le Programme.

La section I est précédée des autorisations de dépenser provenant de la Partie II du Budget des dépenses et du Volume II des Comptes publics, ce qui assure une certaine continuité avec les autres documents budgétaires et permet d'évaluer les résultats financiers du Programme au cours de l'année écoulée.

Le présent document a pour but de permettre au lecteur de trouver facilement les renseignements précis dont il a besoin. La table des matières indique en détail le contenu de chaque section et l'état financier à la section I contient des renvois à des données plus détaillées à la section II. Le document contient également des références permettant au lecteur de trouver plus de détails sur des points d'intérêt particulier.

Table des matières

Autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1992-1993 4
B. Emploi des autorisations en 1990-1991 6

Section I
Aperçu du Programme

A. Plans pour 1992-1993
   1. Points saillants 7
   2. Sommaire des besoins financiers 8
B. Rendement récent
   1. Points saillants 9
   2. Examen des résultats financiers 11
C. Données de base
   1. Introduction 12
   2. Mandat 12
   3. Objectif du Programme 13
   4. Organisation du Programme en vue de son exécution 13
D. Perspective de planification
   1. Facteurs externes qui influent sur le Programme 17
   2. Initiatives 21
   3. Mise à jour des initiatives annoncées antérieurement 22
E. Efficacité du Programme 23

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses 28
B. Administration 38

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme
   1. Besoins financiers par article 41
   2. Besoins en personnel 42
   3. Coût net du Programme 44
   4. Détail des dépenses du crédit des Subventions 45
B. Modifications à la structure des sous-activités 46
C. Références 48
D. Index par sujet 49

Autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1992-1993 -- Partie II du Budget des dépenses

Besoins financiers par autorisation

Crédits (en milliers de dollars)		Budget principal 1992-1993	Budget principal 1991-1992
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie		
65	Dépenses de fonctionnement	**17 140**	16 993
70	Subventions	**482 404**	465 820
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	**1 283**	1 261
	Total de l'organisme	**500 827**	484 074

Crédits - Libellé et sommes demandées

Crédits (en milliers de dollars)		Budget principal 1992-1993
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	
65	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Dépenses de fonctionnement	**17 140**
70	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Subventions inscrites au Budget	**482 404**

Programme par activités

(en milliers de dollars)	Budget principal 1992-1993					Budget principal 1991-1992
		Budgétaire			Total	
	Années-personnes*	Fonctionnement	Dépenses en capital	Paiements de transfert		
Subventions et bourses	-	-	-	482 404	**482 404**	465 820
Administration	181	17 692	731	-	**18 423**	18 254
	181	17 692	731	482 404	**500 827**	484 074
Années-personnes en 1991-1992	181					

* Ces chiffres représentent le nombre total d'années-personnes. Des informations supplémentaires sont présentées au **Tableau 19 : Détail des besoins en personnel**, à la page 42.

B. Emploi des autorisations en 1990-1991 -- Volume II des Comptes publics

Crédits (en dollars)		Budget principal	Total disponible	**Emploi réel**
	Budgétaire			
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
75	Dépenses de fonctionnement	15 480 000	16 726 200	**16 208 338**
80	Subventions inscrites au Budget	406 707 000	448 832 000	**448 832 000**
(S)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	1 120 000	1 202 000	**1 202 000**
	Total du Programme	423 307 000	466 760 200	**466 242 338**

Partie I
Aperçu du Programme

A. Plans pour 1992-1993

1. Points saillants

Voici ce que comprennent les plans pour 1992-1993 :

- La valeur des bourses d'études augmentera d'environ 4 %; le nombre de bourses de chercheurs-boursiers en milieu industriel sera majoré de 30; et le budget global des Programmes de bourses sera accru de 2,4 millions de dollars (voir pp. 21, 34)

- Un nouveau programme de partenariat sera créé dans lequel l'industrie est appelée à jouer un rôle important : l'Appel de projets de recherche (voir page 22);

- Le Conseil augmentera de 5,6 millions de dollars le budget alloué aux subventions de recherche (anciennement les subventions pour dépenses courantes), l'augmentation étant destinée principalement à appuyer les nouveaux candidats (voir pp. 21, 32);

- Le budget des Actions de recherche collective sera majoré de 3 millions de dollars (voir pages 22, 32)

- Le Conseil définira le cadre d'un nouveau programme de recherche collective qu'il lancera en 1993-1994 (voir page 21);

- Le Conseil constituera une nouvelle base de données informatisée sur la recherche subventionnée, à l'intention des intervenants intéressés dans tous les secteurs (voir page 22);

- Dorénavant, la formation de personnel hautement qualifié deviendra un critère applicable à tous les programmes de subventions du Conseil (voir pp. 21, 31);

- Le Conseil continuera à guider les Réseaux de centres d'excellence relevant de son mandat (voir page 29).

2. Sommaire des besoins financiers

Tableau 1 : Besoins financiers par activité

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989
Subventions et bourses	**482 404**	465 820	448 832	375 350	350 246
Administration	**18 423**	17 748	17 410	16 645	14 318
	500 827	483 568	466 242	391 995	364 564
Années-personnes*	**181**	181	181	173	164

* Ces chiffres représentent le nombre total d'années-personnes. Des informations supplémentaires sont présentées au **Tableau 19 : Détail des besoins en personnel**, à la page 42.

Explication de la différence : L'augmentation de 17,3 millions de dollars, ou 3,6 %, pour 1992-1993, comparativement aux prévisions de 1991-1992 est principalement attribuable à une augmentation de 17,4 millions de dollars du budget de base pour les subventions et à une augmentation de 0,7 million de dollars du budget d'administration. Ces augmentations sont compensées par une réduction de 0,8 million de dollars des besoins de financement pour le Programme des Réseaux de centres d'excellence.

Explications des prévisions pour 1991-1992 : Les prévisions 1991-1992 (basées sur les renseignements disponibles au 16 décembre 1991) de 483,6 millions de dollars sont inférieures de 0,5 million de dollars aux 484,1 millions de dollars inscrits dans le Budget des dépenses principal pour 1991-1992. La diminution s'explique par des réductions de 3 % pratiquées dans le budget d'administration, conformément au Budget fédéral du 26 février 1991.

B. Rendement récent

1. Points saillants

Voici les points saillants du Programme en 1990-1991 :

- Les dépenses du Programme de subventions de recherche s'élevaient à 182,5 millions de dollars, une augmentation de 6,6 millions de dollars comparativement à l'année précédente. La plus grande partie de cette somme a servi à appuyer les chercheurs recevant leur première subvention de recherche du CRSNG. Ces nouveaux bénéficiaires, qui constituent une priorité de premier ordre pour le Conseil, ont soumis 885 demandes en 1990; leur taux de réussite s'est élevé à 56 %.

- Le Conseil a institué la Médaille d'or du Canada en sciences et génie afin de souligner les contributions soutenues et exceptionnelles à la recherche au Canada. Le premier récipiendaire de la Médaille d'or est le professeur Raymond U. Lemieux de l'Université de l'Alberta.

- Le Conseil a renforcé son engagement envers les Canadiennes en créant deux nouveaux programmes visant à les inciter à poursuivre une carrière en recherche. Le Programme de professeures-boursières vise à accroître le nombre de professeures en sciences et en génie. Le Conseil a également mis sur pied le Programme de bourses de recyclage en recherche afin d'aider les titulaires de doctorat à reprendre leurs activités professionnnelles après avoir interrompu leur carrière en raison d'obligations familiales. Les premiers concours de ces deux programmes ont été tenus en 1991-1992.

- Le Conseil a lancé le Programme de bourses internationales de recherche, qui permet à d'excellents jeunes chercheurs de l'étranger d'effectuer un stage de deux ans au maximum dans une université canadienne. Le Conseil a offert une bourse à 70 des 154 candidats recommandés par les universités. Ce programme a suscité l'intérêt chez les chercheurs étrangers, qui ont présenté 787 demandes aux universités canadiennes en 1990-1991.

- Dans l'ensemble, le nombre de nouvelles subventions et de versements payés dans le cadre des Partenariats de recherche est passé de 370 à 455 en 1990-1991. Depuis la création des Programmes conjoints universités-industrie en 1983, le CRSNG a investi plus de 138 millions de dollars dans ce genre d'activités; l'industrie y a contribué près de 132 millions de dollars en espèces et en nature.

- Dans le cadre des initiatives menées en collaboration avec d'autres conseils, les deux premières chaires CRSNG/CRSH en gestion du changement technologique ont été accordées et le Programme de Réseaux de centres d'excellence est devenu réellement opérationnel. Six bourses de 2e cycle CRSNG/CRSH en politique scientifique ont été accordées pour la première fois en 1990. Ce programme vise à encourager davantage de Canadiens à entreprendre des études supérieures en politique scientifique.

- Ce fut une année de transition pour le Programme de subventions stratégiques, qui a fait l'objet d'évaluation, d'examen et d'analyse au cours des quelques dernières années. Les mandats qui ont été préparés pour décrire les besoins en connaissances du Canada et les débouchés technologiques dans chaque domaine identifié comme stratégique ont été utilisés pour la première fois lors du concours de 1990-1991. Ces domaines ont été identifiés en consultation avec les secteurs universitaire, industriel et gouvernemental. Le processus de sélection tient maintenant compte de la mesure dans laquelle un projet contribuera à l'apport de personnel hautement qualifié dans le domaine visé.

Voici les points saillants pour 1991-1992 :

- Les Prix de doctorat du CRSNG ont été créés afin d'encourager et de reconnaître les efforts des meilleurs étudiants au doctorat en sciences et génie (voir page 31);

- Le Conseil a lancé un nouveau programme d'aide aux nouveaux professeurs, en collaboration avec l'industrie (voir page 33);

- Une nouvelle entente bilatérale entre le Conseil et la Corée est entrée en vigueur, ce qui porte à huit le nombre total des ententes internationales (voir page 29);

- La structure des sous-activités a été modifiée afin de mieux réfléter la relation entre les divers programmes (voir page 46).

2. Examen des résultats financiers

Tableau 2 : Résultats financiers en 1990-1991

(en milliers de dollars)	1990-1991		
	Réel	Budget principal	**Différence**
Subventions et bourses	448 832	406 707	**42 125**
Administration	17 410	16 600	**810**
	466 242	423 307	**42 935**
Années-personnes*	181	173	**8**

* Ces chiffres représentent le nombre total d'années-personnes. Des informations supplémentaires sont présentées au **Tableau 19 : Détail des besoins en personnel**, à la page 42.

Explication de la différence : Les dépenses de 1990-1991 ont été de 42,9 millions de dollars ou 10,1 % supérieures à celles prévues dans le Budget des dépenses principal. La différence provient principalement des ressources additionnelles de 41,7 millions de dollars accordées pour couvrir les subventions accordées en vertu du Programme de réseaux de centres d'excellence. L'augmentation de 0,81 million de dollars au chapitre de l'administration se répartit comme suit : 0,73 million de dollars et huit années-personnes ont été affectés au Programme de réseaux de centres d'excellence et 0,08 million de dollars ont servi à couvrir les frais des comités d'évaluation par les pairs du Conseil.

C. Données de base

1. Introduction

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) est une société fédérale dont le rôle premier est d'appuyer la recherche et la formation de chercheurs en sciences naturelles et en génie, à l'exclusion des sciences de la santé. Pour ce faire, il accorde des subventions et des bourses principalement, mais non exclusivement, à des chercheurs et des étudiants dans les universités canadiennes et les établissements affiliés.

Le Conseil fait rapport au Parlement par l'intermédiaire du ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie Canada désigné par le gouverneur en conseil comme ministre aux fins de la Loi du Conseil. À son tour, le ministre a délégué ses responsabilités au ministre des Sciences.

Le CRSNG est l'un des trois conseils subventionnaires assumant collectivement la responsabilité se soutenir les activités de recherche et de formation de chercheurs menées dans les universités canadiennes et dans leurs établissements affiliés. Les deux autres conseils sont le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et le Conseil de recherches médicales (CRM) du Canada. Les trois conseils collaborent dans plusieurs domaines, notamment à la gestion du Programme des Réseaux de centres d'excellence, à l'établissement du Programme de chaires CRSNG/CRSH en gestion du changement technologique et du Programme de bourses de 2^{e} cycle CRSNG/CRSH en politique scientifique), et à l'adoption de règles communes concernant le soin aux animaux et la déontologie de la recherche. Le Programme Éco-recherches, financé dans le cadre du Plan vert du Canada, relève aussi de la responsabilité des trois conseils.

2. Mandat

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a été créé le 1er mai 1978, lors de la proclamation de la partie III de la Loi d'action scientifique du gouvernement (1976).

L'extrait suivant de la Loi du Conseil décrit le mandat du Conseil, y compris ses fonctions et ses pouvoirs :

«Le Conseil a pour fonctions :

- de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; et

- de conseiller le Ministre sur les aspects de cette recherche que ce dernier lui demande d'examiner.

Dans l'exécution de ses fonctions, le Conseil peut :

- consacrer à cette fin les crédits qui lui sont affectés par le Parlement ou les recettes issues de ses activités; et

- publier, vendre et, d'une façon générale, diffuser tout document érudit, scientifique ou technique, relatif à ses travaux.»

3. Objectif du Programme

L'objectif du Programme de bourses et de subventions de recherche est de promouvoir et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie. En voici les sous-objectifs :

- soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;

- contribuer à l'apport et à la formation d'un personnel hautement qualifié;

- promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;

- intensifier les liens entre le monde de la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

4. Organisation du Programme en vue de son exécution

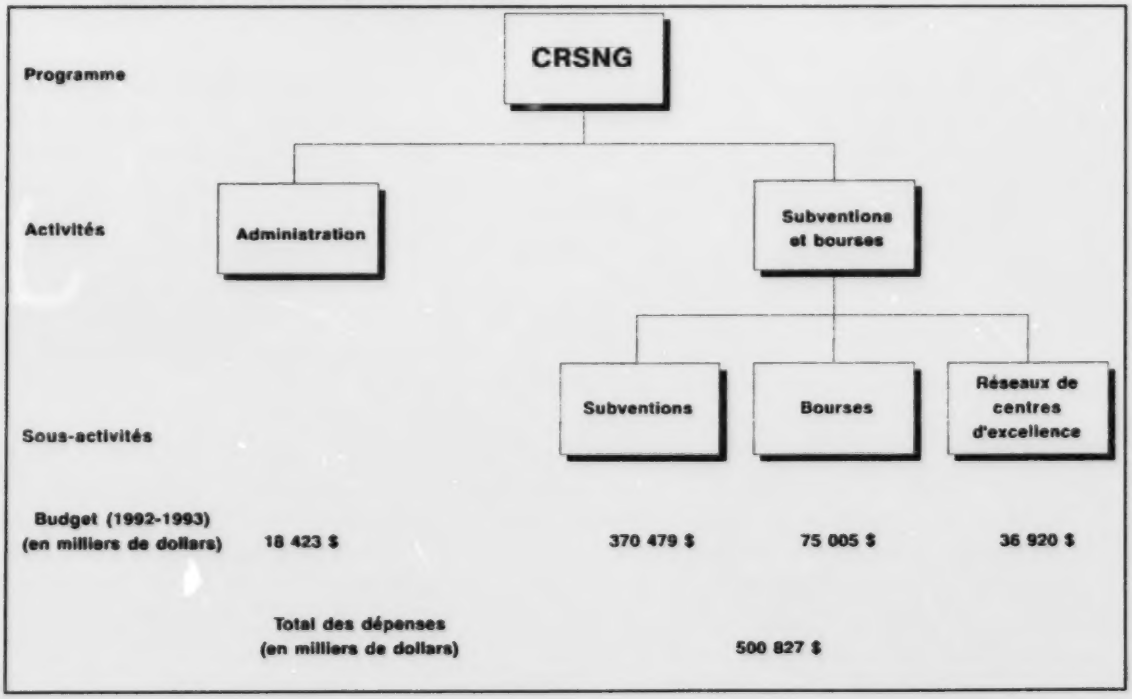
Organisation : Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie est dirigé par un conseil composé d'un président à temps plein et de vingt-et-un membres provenant des universités et de l'industrie, nommés par arrêté-en-conseil. Le Conseil a autorité finale sur toutes les questions relatives à la gestion et à l'administration de ses programmes et de ses ressources. Conformément à la Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie, le président du Conseil en est aussi le chef de la direction et il dirige donc, en cette qualité, le travail et le personnel du Conseil.

Le personnel du Conseil est réparti au sein de cinq directions : le Secrétariat général (21 A.-P.); la Gestion intégrée et Services (64 A.-P.); les Bourses et Programmes internationaux (23 A.-P.); les Subventions de recherche (36 A.-P.); la Recherche orientée (31 A.-P.). Le Bureau du président emploie six années-personnes. Le Secrétariat général

est responsable du secrétariat, de la vérification interne et de l'évaluation, des politiques et de la planification, ainsi que des communications, tandis que la Direction de la gestion intégrée et des services est responsable de l'administration, des finances, des systèmes d'information et du personnel. La Direction des bourses et programmes internationaux administre tous les programmes de bourses et coordonne tous les programmes internationaux. La Direction de la recherche orientée administre les Programmes de subventions stratégiques et de partenariats de recherche et le Programme de réseaux de centres d'excellence; quant à la Direction des subventions de recherche, elle est responsable de tous les autres programmes de subventions. La section «Analyse par activité» (p. 28) décrit tous ces programmes de façon plus détaillée.

Le Conseil reçoit également l'appui d'un ensemble de comités de politiques et de comités de sélection, qui ont pour tâche de le conseiller sur les politiques et les programmes de financement et de formuler des recommandations au sujet de l'octroi des subventions et des bourses (voir le tableau 4). Le personnel fournit avis, aide et appui au Conseil et à tous ses comités dans la planification, la gestion, l'évaluation et l'administration de ses programmes.

Tableau 3 : Structure des activités

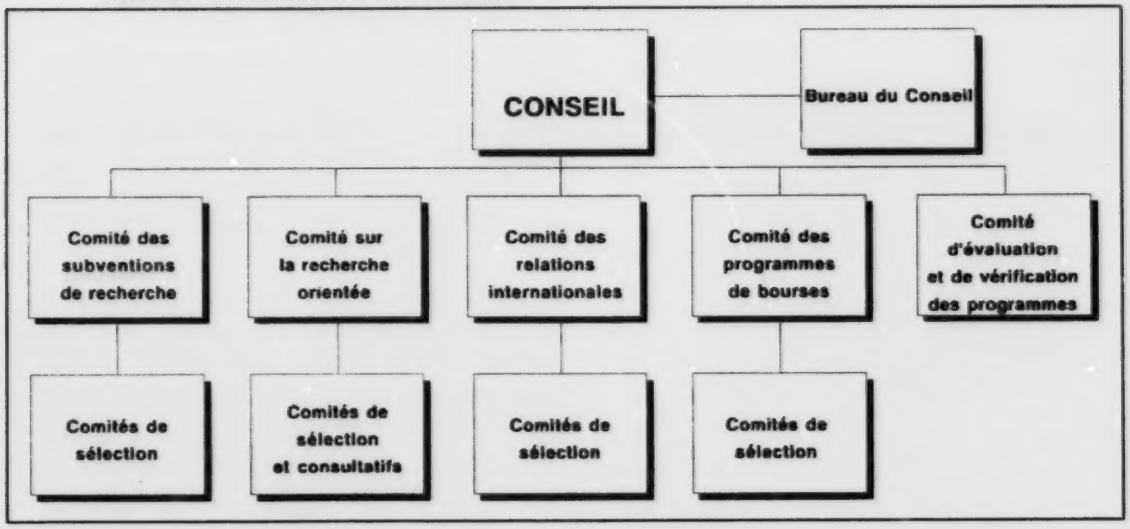


Structure des activités : Le fonctionnement du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie s'articule autour de deux activités : Subventions et bourses, et Administration. Le tableau 3 illustre la structure des activités et rend compte des ressources prévues pour les diverses sous-activités en 1992-1993. La structure des activités a été légèrement modifiée cette année (voir page 46); en effet, on dénombre maintenant trois sous-activités, comparativement à quatre en 1990-1991 : Subventions, Bourses, et Réseaux de centres d'excellence. La Section II, Analyse par activité (p. 28) donne des renseignements plus détaillés.

Structure des comités : Dans le cadre de politiques générales et d'une enveloppe budgétaire approuvées par le Cabinet, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a la responsabilité ultime de l'établissement des priorités, de la détermination des budgets, de l'élaboration de mécanismes d'aide financière, de la sélection des bénéficiaires de subventions et de bourses, de la détermination de la valeur de celles-ci et de la dépense de fonds.

Pour accomplir ces tâches de façon efficace, et pour se libérer de l'administration courante de ses programmes, le Conseil a délégué quelques-unes de ses responsabilités à un réseau de comités. Les comités permanents donnent des avis sur des groupes de programmes spécifiques et surveillent les travaux des comités de sélection. À l'occasion, des comités spéciaux sont mis sur pied pour étudier certaines questions telles que les politiques relatives aux programmes, les critères de répartition du budget ou la planification dans des disciplines particulières.

Tableau 4 : Structure des comités


CONSEIL
Bureau du Conseil
Comité des subventions de recherche
Comité sur la recherche orientée
Comité des relations internationales
Comité des programmes de bourses
Comité d'évaluation et de vérification des programmes
Comités de sélection
Comités de sélection et consultatifs
Comités de sélection
Comités de sélection

Les comités de sélection sont au coeur de la gestion des programmes, soit le processus concurrentiel d'évaluation par les pairs en vertu duquel ceux-ci recommandent des subventions et des bourses en fonction des politiques, des ressources, des lignes directrices et des critères de sélection établis par le Conseil. Les comités de sélection peuvent également donner des avis au Conseil, à ses comités permanents, au président ou aux administrateurs sur les questions de politique. Entre 400 et 500 spécialistes canadiens et internationaux provenant des universités, de l'industrie et des divers paliers de gouvernement siègent bénévolement à ces comités. Ces mêmes spécialistes reçoivent l'aide de plus de 12 000 examinateurs de l'extérieur dont le travail consiste avant tout à évaluer, chacun, un petit nombre de demandes.

Le Conseil décide de la répartition de son budget par un processus itératif qui tient compte des grandes orientations du gouvernement, des besoins du Canada en matière de recherche et de formation de chercheurs. Au cours de ce processus, le Conseil prend également en considération l'avis de différents comités. Les allocations préliminaires prévues dans le Budget des dépenses reflètent les priorités et les intentions du Conseil, mais celles-ci sont mises à jour et peaufinées tout au cours de l'année, à mesure que le Conseil établit ses besoins réels en fonction des demandes reçues, telles qu'évaluées par les comités de sélection.

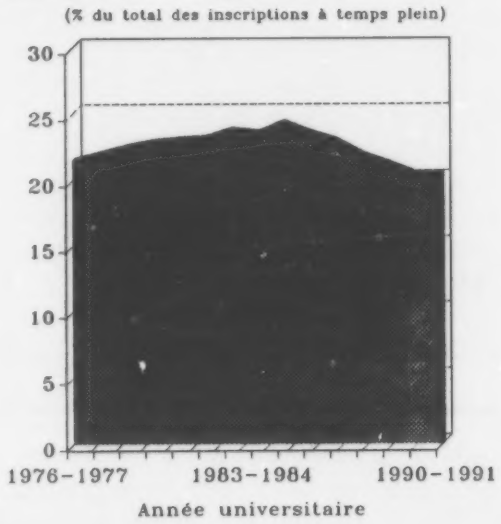
D. Perspectives de planification

1. Facteurs externes qui influent sur le Programme

Programme pour la prospérité du Canada : Le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie joue un rôle clé dans le financement de la recherche et développement au Canada, dans la formation de personnel hautement qualifié et dans la diffusion des connaissances et de la technologie. Il est essentiel de soutenir ces activités. En effet, la recherche en sciences et en génie constitue dorénavant un facteur de vitalité économique pour les nations; elle est à la base même du renouvellement et de la croissance de leur industrie. Pour assurer la prospérité du Canada, nous devons accroître notre investissement dans la recherche et développement dans tous les secteurs - nos universités, nos gouvernements et dans le secteur privé.

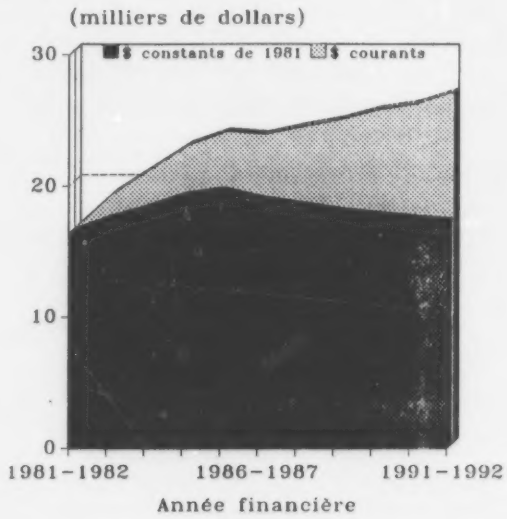
Demande croissante de personnel hautement qualifié : L'évolution des marchés mondiaux oriente toutes les nations industrialisées vers une économie fondée sur le savoir qui attache une importance primordiale à la créativité intellectuelle d'un personnel hautement qualifié. La demande de personnel formé en recherche risque de devenir très pressante d'ici quelques années. Sur ce plan, la situation du Canada n'est pas enviable. Au moment même où le Canada s'oriente vers une économie moins dépendante des ressources naturelles, il se trouve confronté à une pénurie potentielle de scientifiques et d'ingénieurs dont l'apport est essentiel pour mettre au point et adapter de nouvelles technologies. De plus, au cours des dix prochaines années, les universités et les gouvernements du pays chercheront à recruter des titulaires de doctorat pour combler les postes de plus en plus nombreux que quitteront le grand nombre de chercheurs embauchés dans les années 1950 et 1960. Pour compliquer encore les choses, la génération des «baby-boomers» passe et laisse derrière elle un vide dans la population d'âge universitaire : le nombre de personnes dans le groupe d'âge des 18-24 ans diminuera de façon très marquée jusqu'en 1996. Ajoutons à cela la diminution du nombre d'inscriptions dans certaines disciplines des sciences et du génie. Il nous faut à tout prix accroître les possibilités de carrière en sciences et en génie et favoriser l'établissement d'un milieu de recherche sain et diversifié si nous voulons arriver à inciter davantage d'étudiants à poursuivre une carrière en sciences ou en génie.

Tableau 5 *Inscriptions au 1er cycle en sciences et en génie, par rapport à l'ensemble des inscriptions.*



Problématique liée à l'augmentation du nombre de candidats : Depuis plusieurs années déjà, le programme principal du CRSNG, celui des Subventions de recherche, subit de fortes pressions découlant du nombre toujours croissant de nouveaux candidats. Les universités, conformément à leur rôle de centres de recherche importants, recrutent dans une large mesure en fonction du potentiel de recherche de leurs futurs professeurs. Un bassin de nouveaux chercheurs talentueux et motivés est donc en voie de remplacer la génération précédente de professeurs qui ont été avant tout engagés comme enseignants, et qui étaient moins actifs en recherche, si bien que maintenant, plus de 800 candidats présentent chaque année leur première demande de subvention pour dépenses courantes au CRSNG, nombre bien supérieur à celui des bénéficiaires dont l'aide prend fin chaque année. De plus, le coût des salaires, de l'appareillage de pointe, des fournitures de base et autres augmente dans des proportions largement supérieures au taux annuel d'inflation. Aussi, de nombreux chercheurs ont-ils tendance à orienter principalement leurs recherches vers des sujets se prêtant à des travaux moins dispendieux, plutôt que vers les sujets les plus prometteurs. Si rien n'est fait pour freiner cette tendance, l'effort national de recherche s'écartera, malheureusement, du domaine expérimental, bien loin des sujets de recherche comportant des risques ou exigeant d'importantes ressources.

Tableau 6 *Évolution de la subvention de recherche moyenne, de 1981-1982 à 1991-1992.*



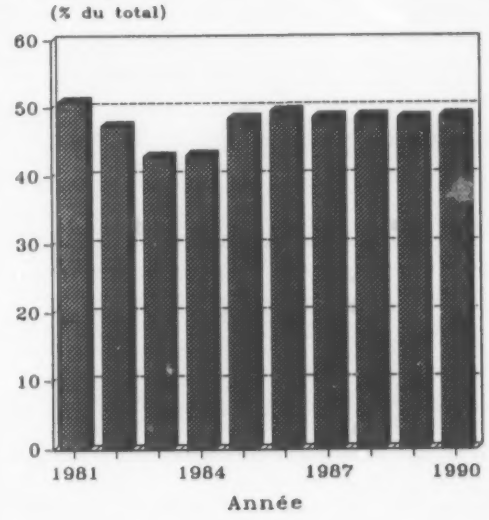
La complexité grandissante des sciences et du génie : La recherche en sciences et en génie est le moteur du développement technologique, mais elle n'est pas pour autant à l'abri du changement. Les disciplines de recherche deviennent de plus en plus compartimentées et spécialisées et les défis à relever n'en deviennent que plus complexes et plus pressants. Se tenir au courant des plus récents progrès dans un domaine est en soi un défi. La base de connaissances accumulées croît à un rythme exponentiel; il devient donc essentiel que les chercheurs mettent leurs efforts en commun pour parvenir à une connaissance approfondie des problèmes complexes qui leur sont posés. Pour maintenir la compétitivité internationale de la recherche canadienne, les chercheurs s'efforcent

> ***«On peut dire que 80 à 90 % de tous les chercheurs de tous les temps sont encore vivants.»***
> **Derek J. De Solla Price**
> **Little Science, Big Science... and Beyond, 1986**

de plus en plus à mettre en commun leurs ressources intellectuelles et financières. La collaboration permet de réduire le dédoublement des efforts, de produire des résultats plus rapidement et de raccourcir le délai entre la découverte scientifique et son application. La mise à contribution d'un large éventail de talents provenant d'une ou de plusieurs disciplines est une démarche intéressante, et parfois même la seule façon de résoudre des problèmes complexes. Pour ne citer qu'un exemple, on sait que psychologues, linguistes, ingénieurs électriciens et informaticiens contribuent tous aux progrès de l'intelligence artificielle. Le CRSNG aide les scientifiques et les ingénieurs à s'adapter à ces changements en leur offrant des programmes visant à faciliter et à améliorer les efforts de collaboration.

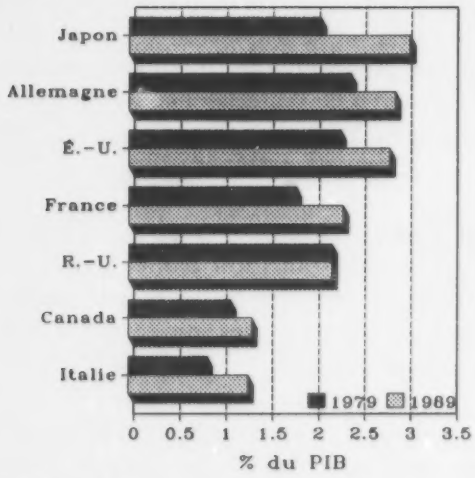
La capacité de recherche et développement de l'industrie canadienne : Le secteur industriel canadien a éprouvé des difficultés à opérer la transition d'une économie de ressources à une économie fondée sur le savoir. Déjà, le profil de notre secteur industriel diffère considérablement de celui d'autres grands pays industrialisés, en ce qui a trait en particulier à la participation des petites et moyennes entreprises à l'effort de R et D. La capacité d'investissement de ces dernières est limitée par leur marge de profit généralement restreinte et par l'absence d'infrastructure de recherche et de personnel scientifique. Bien qu'il soit possible pour certaines entreprises de faire équipe avec d'autres entreprises et de former des consortiums de recherche, la chose n'est pas toujours possible. C'est pourquoi les collaborations universités-industries sont si importantes; elles donnent à l'industrie la possibilité de faire appel à l'expertise de chercheurs universitaires pour l'aider à améliorer sa compétitivité. Malgré l'importance des liens entre ces deux secteurs, la capacité du secteur privé de prendre part à ces collaborations doit toutefois être améliorée. Le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie offre des programmes de subventions pour des projets conjoints de recherche visant à accroître les interactions entre le secteur privé et les chercheurs universitaires.

Tableau 7 *Pourcentage des dépenses brutes en R et D (DBRD) du Canada financées par l'entreprise.*



L'internationalisation de la recherche : Dans nos efforts pour maintenir et améliorer notre niveau de vie, nous ne devons pas perdre de vue les avantages et l'importance de la collaboration internationale. Investir dans des partenariats internationaux en S et T nous permettra de demeurer au fait des découvertes qui se font à l'échelle mondiale, de participer à des projets de développement technologique et d'avoir accès à la technologie mise au point dans d'autres pays. Nous devons nous employer à étendre nos connaissances et à développer notre technologie; ceci nous fournira des arguments de négociation dans

Tableau 8 *DBRD comme pourcentage du PIB pour certains pays membres de l'OCDE.*



Source: OCDE, DISTI

l'optique d'échanges d'information équilibrés avec des pays étrangers. Nous devons également nous assurer de disposer d'un bassin de chercheurs en sciences et en génie qui soit capable non seulement de produire des technologies nouvelles, mais aussi d'adapter des technologies étrangères à nos besoins particuliers. Le CRSNG offre plusieurs programmes à l'appui du rôle actif que le Canada compte jouer dans le développement de la recherche et dans la formation de chercheurs à l'échelle internationale.

2. Initiatives

Voici un aperçu des activités nouvelles ou modifiées mises en oeuvre en réponse aux facteurs externes qui influent sur elles. Ces changements reflètent la stratégie à long terme mise de l'avant par le Conseil en 1989; ils reflètent en outre l'engagement pris par le Conseil d'appuyer l'avancement des connaissances et la formation d'un bassin de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés. Toutes les initiatives sont conformes au *Programme de prospérité du Canada.*

Répondre à la *demande croissante de personnel hautement qualifié* :

- Le Conseil mettra l'accent sur la formation de personnel hautement qualifié dans tous ses programmes de subventions (subventions de recherche, stratégiques et de partenariat). Il incombera au candidat de fournir une explication satisfaisante dans le cas où sa demande ne prévoit aucune activité de formation. Le CRSNG continuera de promouvoir un ensemble d'activités de formation, depuis le 1er cycle jusqu'au niveau postdoctoral, sans oublier le personnel technique.

- Les bourses de 2e et 3e cycles seront valides pour deux ans, et les bourses d'un an ne seront plus offertes. Ce mécanisme permettra de simplifier l'administration du programme, aussi bien pour le Conseil que pour l'étudiant, et incitera les étudiants à obtenir leur diplôme plus rapidement. On encouragera les étudiants à faire des stages industriels de durée variable sans que cela ne pénalise leurs bourses.

- Pour encourager nos meilleurs étudiants à faire carrière en sciences et en génie, les bourses seront majorées d'environ 4 %, ce qui représentera une augmentation globale de 2,4 millions de dollars, pour l'ensemble du Programme.

Afin de contribuer à résoudre la *problématique liée à l'augmentation du nombre de candidats* :

- Le Conseil augmentera de 5,6 millions de dollars le budget alloué aux subventions de recherche, l'augmentation étant destinée principalement à appuyer les nouveaux chercheurs (voir page 32); Pour le concours 1992-1993, le Conseil a reçu des demandes de 922 nouveaux chercheurs.

Pour aborder le problème de *la complexité grandissante du domaine des sciences et du génie* et accroître la participation *aux initiatives de recherche internationale :*

- En 1992-1993, le Conseil définira le cadre d'un nouveau programme de recherche collective dont le lancement se fera en 1993-1994, et qui aura pour

objectifs : d'offrir à des chercheurs canadiens la possibilité de participer à des travaux de recherches de calibre international; de promouvoir et d'encourager la recherche collective intra et interdisciplinaire; de permettre aux étudiants d'acquérir de l'expérience en recherche collective.

- Le budget des Actions de recherche collective sera haussé de 3 millions de dollars afin de tirer encore meilleur parti des talents et des projets de la communauté de recherche, (voir page 32).

Pour améliorer *la capacité de recherche et développement de l'industrie canadienne* :

- Un nouveau programme de partenariat sera mis en oeuvre : l'Appel de projets de recherche. Les industries canadiennes seront en effet invitées à proposer des projets de recherche. Le CRSNG agira en qualité d'intermédiaire entre les milieux universitaires et l'industrie en organisant des concours nationaux à l'intention des chercheurs universitaires intéressés à répondre aux propositions de l'industrie, et administrera le programme, et, avec le concours du partenaire industriel intéressé, versera un financement de contrepartie.

- Une base de données informatisée renfermant des renseignements sur la recherche financée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie sera mise à la disposition des personnes intéressées, quel que soit le secteur auquel elles appartiennent, afin de mieux les informer sur la recherche menée dans les universités, d'encourager l'établissement de nouveaux partenariats université-industrie, et d'améliorer les collaborations interdisciplinaires.

3. Mise à jour des initiatives annoncées antérieurement

Le premier concours du Programme de professeures-boursières a été tenu en 1991. Des bourses ont été accordées à 20 des 99 excellentes candidates proposées par les universités.

Le nombre total de chaires CRSNG/CRSH en gestion du changement technologique est passé à huit.

Toutes les autres initiatives annoncées dans la *Partie III du Budget des dépenses* de l'an dernier ont atteint leurs objectifs.

E. Efficacité du Programme

Les demandes de subventions et de bourses que reçoit le Conseil font l'objet d'un rigoureux processus d'examen et de sélection mené par des spécialistes en sciences et en génie. Entre 400 et 500 spécialistes canadiens et internationaux provenant des secteurs universitaire, industriel et gouvernemental siègent en effet à titre bénévole à des comités du CRSNG. Ils sont eux-mêmes assistés par plus de 12 000 examinateurs de l'extérieur dont le travail consiste principalement à évaluer chacun un petit nombre de demandes (examen par les pairs). Les examinateurs commentent l'originalité, la qualité et l'importance des projets de recherche proposés. Les membres de comités de sélection ou de comités spéciaux visitent également certaines installations. Ce processus d'évaluation par les pairs fait en sorte que seuls les meilleurs chercheurs et les meilleurs projets reçoivent un appui. La répartition régionale des fonds démontre la présence d'excellents chercheurs partout au pays (voir le tableau 9).

En 1990, on pouvait lire ceci dans le rapport du Merit Review Task Force de la National Science Foundation des États-Unis :

> *«Le Groupe de travail a étudié le système utilisé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) du Canada et croit que certains aspects de son fonctionnement seraient de nature à simplifier le processus par lequel la NSF vient en aide à des chercheurs individuels. [...] le système du CRSNG nous fournit un modèle de présentation des projets][...] Ce système fonctionne bien et il est largement reconnu pour être excellent, équitable et efficace.»*

Principale source canadienne d'appui à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie, le CRSNG exerce une influence considérable sur la communauté universitaire. Les résultats de la recherche universitaire financée par le CRSNG vont des progrès fondamentaux dans l'avancement des sciences à la mise au point de techniques et de procédés nouveaux, en passant par la résolution de problèmes techniques dans l'industrie.

«Le reste du monde envie notre Programme de subventions pour dépenses courantes (subventions de recherche)»

Un administrateur d'une université canadienne
Évaluation du Programme de subventions pour dépenses courantes du CRSNG, 1986

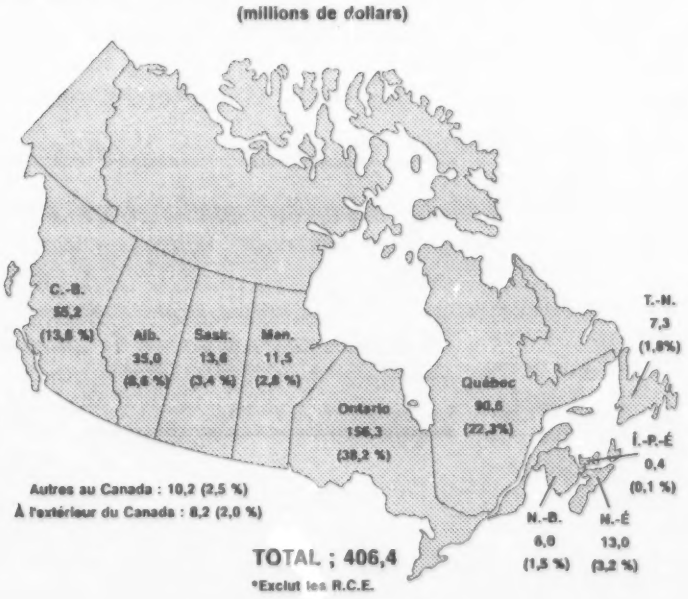
Évaluer l'incidence de la recherche à court et à long termes, en particulier dans le cas de recherches motivées par la curiosité est une tâche ardue. Partout dans le monde, et

le Canada ne fait pas exception à cet égard, très rares sont les indicateurs normalisés relatifs à la qualité et à l'importance des résultats de la recherche. Évaluer les répercussions socio-économiques de chacun des divers programmes de financement du CRSNG n'est pas facile non plus, étant donné que ces programmes sont étroitement liés, et qu'ils viennent souvent compléter des initiatives d'autres organismes. Les apports les plus visibles du Conseil au bien-être socio-économique du pays découlent de projets de recherches financés dans le cadre des Programmes conjoints universités-industrie du CRSNG; il faut cependant bien comprendre que ces résultats découlent en bout de ligne de travaux entrepris antérieurement (souvent plusieurs années auparavant) avec l'appui de subventions de recherche ou de subventions stratégiques. De plus, de nombreuses contributions découlent directement de ces derniers programmes, sans avoir bénéficié de l'aide des Programmes conjoints université-industrie.

Edwin Mansfield, professeur d'économie à l'Université de Pennsylvanie, estime que le taux d'incidence socio-économique de la recherche universitaire atteint 28 % dans sept industries données. Et il ajoute :

> ***«Pourtant, je dois souligner qu'il s'agit ici d'une première tentative bien modeste de mesurer l'incidence socio-économique de la recherche universitaire [...] ...il est très difficile de prédire les résultats d'un projet de recherche.»***
>
> ***The Scientist, 19 août 1991***

Tableau 9 *Dépenses du CRSNG en subventions et bourses, en 1990-1991**



Pour mesurer l'efficacité de ses programmes de financement, le Conseil utilise divers mécanismes, l'un d'eux étant un processus officiel d'évaluation de programmes.

Deux programmes ont fait l'objet d'une évaluation en 1991-1992 : le Fonds spécial à l'appui de la micro-électronique et le Programme partenariats de recherche.

Le Fonds à l'appui de la micro-électronique a été créé en 1998 comme partie intégrante de la Stratégie fédérale en micro-électronique. Le Programme se terminait en 1991. Les principales questions à l'étude ont porté sur l'incidence des projets appuyés par le Fonds et l'administration du programme qui reposait sur un mécanisme d'appel de propositions.

Les principales constatations du rapport sont les suivantes :

- les projets ont été fructueux en ce qu'ils ont permis de faire progresser les connaissances et de former des chercheurs, mais ont été moins concluants pour ce qui est de la production de biens ayant une application commerciale directe. Les résultats démontrent également le besoin de réorienter les efforts de recherche de la communauté dans le domaine de l'intégration à très grande échelle (VLSI);

- l'appel de propositions est un mécanisme qui présente d'intéressantes possibilités pour les programmes de recherche orientée du CRSNG. Des modifications, notamment l'amélioration du processus de consultation initiale pourraient permettre d'éliminer certains des problèmes survenus.

Points à retenir des évaluations de programmes

- *Environ 80 % des chercheurs étrangers interrogés attribuent à la formation de chercheurs au Canada la cote «bonne» ou «excellente». (1)*

- *Plus de 90 % des administrateurs d'université interrogés indiquent que les subventions pour dépenses courantes (subventions de recherche) contribuent grandement à retenir de bons chercheurs au Canada. (1)*

- *Seulement 4 % des bénéficiaires de subventions ou des directeurs de département estiment que certaines subventions sont attribuées de façon injustifiée, tandis que 40 % des mêmes personnes disent connaître des chercheurs méritants qui n'ont pas obtenu de subvention. (1)*

- *«Une majorité écrasante de personnes qui ont fait des observations sur l'administration du programme de subventions d'appareillage affirment que le principal problème lié au programme est celui du manque de fonds et qu'en matière d'administration, rares sont les problèmes ne découlant pas directement de ce problème fondamental. Presque tous ces mêmes répondants estiment que le CRSNG ne pourrait utiliser mieux qu'il le fait les ressources à sa disposition.» (2)*

- *«Aux avantages du Programme [de partenariats de recherche] s'en ajoute un autre : il est bien géré. L'équipe d'évaluation a fait tout ce qu'elle a pu pour relever les critiques et les plaintes relatives au programme. La seule conclusion à laquelle elle peut en arriver est que le programme est extrêmement bien administré. Bien que les recommandations renferment un certain nombre d'améliorations, il faut bien comprendre que la grande majorité des personnes interrogées ont reconnu que le programme est bien conçu, bien ciblé et bien géré. Toutes les plaintes formulées sont mineures (dans le pire des cas) et les répondants insistent pour qu'aucune modification ne soit apportée au programme.» (3)*

(1) Évaluation du Programme de subventions pour dépenses courantes du CRSNG, 1986
(2) Évaluation du Programme de subventions d'appareillage, 1990
(3) Évaluation du Programme de partenariats de recherche du CRSNG, 1991

L'évaluation du Programme de partenariats de recherche portait sur ses deux éléments principaux, à savoir les Subventions de recherche et développement coopérative et le Programme de professeurs-chercheurs industriels.

Les principales constatations de l'étude sont les suivantes :

- Le Programme encourage l'établissement de véritables liens, par opposition aux partenariats universités-industrie occasionnels ou à court terme. Le respect de la culture et des objectifs des universités et de l'industrie qui sous-tend la philosophie du programme a contribué à faciliter le rapprochement de ces deux milieux.

- Le Programme comble un besoin particulier au Canada, entre la recherche pure ou fondamentale et la recherche appliquée visant la mise au point de produits. Il comble le vide entre la recherche stratégique et la mise au point de produits industriels.

- Les membres de l'industrie partout au pays jugent les travaux poursuivis avec l'appui de ce programme de très haute qualité. Les partenaires universitaires et industriels estiment que tous les projets sont utiles à l'industrie. En fait, pas moins de 15 % de tous les cas étudiés ont produit des avantages mesurables, ce qui est extrêmement prometteur pour des programmes aussi récents.

L'évaluation a donné lieu à la conclusion suivante :

«Le Programme de partenariats recherche est extrêmement bien conçu. Sa raison d'être est d'encourager les partenariats universités-industrie. Ses objectifs cadrent avec plusieurs priorités du gouvernement du Canada (notamment raffermir la base scientifique et technologique sous-jacente des sociétés canadiennes, afin d'accroître leur compétitivité). Cette concordance bénéfique avec d'autres objectifs (par ex., ceux du gouvernement du Canada) ne fait qu'ajouter à l'utilité (déjà reconnue) du Programme.[...]
En raison du volet de collaboration intégré au Programme, les projets appuyés permettent d'effectuer des travaux qui n'auraient pas pu être entrepris par l'université ou par l'industrie si le Programme n'avait pas existé.»

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses

Objectif

Promouvoir et soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Les sous-objectifs de l'activité des subventions et bourses sont les suivants :

- soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;
- contribuer à l'apport et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée;
- promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;
- intensifier les liens entre la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

Description

L'activité des Subventions et bourses peut être décrite en fonction de trois sous-activités : Subventions, Bourses et Réseaux de centres d'excellence.

La sous-activité des **Subventions** vise essentiellement à établir et à maintenir à long terme une capacité nationale équilibrée de recherche en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes, à promouvoir la recherche dans des domaines choisis d'importance nationale et à resserrer les liens entre la communauté universitaire et d'autres secteurs de l'économie.

La sous-activité des **Subventions** comprend : les **Subventions de recherche**, à la base même d'une part importante de l'effort de recherche du Canada; les **Actions de recherche collective**, qui appuient de grands projets de collaboration nationaux ou internationaux; les **Subventions d'appareillage**; les **Subventions stratégiques**, dans des domaines choisis d'intérêt national; les **Partenariats de recherche**, conjointement avec l'industrie et (ou) le

gouvernement fédéral, qui comprennent le Programme de professeurs-chercheurs industriels et les Subventions à des projets de R et D coopérative.

La sous-activité des **Bourses** englobe une vaste gamme de bourses à l'intention des étudiants de tous les cycles, des stagiaires postdoctoraux et des scientifiques et ingénieurs, pour des études supérieures ou des travaux de recherche. Ces bourses peuvent être détenues dans des universités ou autres établissements, au Canada et à l'étranger, et dans l'industrie canadienne. En plus des bourses offertes aux étudiants de 2^{e} et 3^{e} cycles et aux stagiaires postdoctoraux, le CRSNG offre un large éventail de programmes, notamment : le **Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel**, qui permet aux titulaires de doctorat de poursuivre des travaux en milieu industriel; les **Bourses de recherche (1er cycle) en milieu industriel**, qui permettent à des étudiants d'effectuer un stage d'été dans l'industrie; les **Bourses de recyclage en recherche**, qui permettent aux titulaires de doctorat ayant interrompu leur carrière en raison d'obligations familiales d'effectuer un stage postdoctoral; le **Programme de professeures-boursières**, qui permet aux femmes d'accroître leurs possibilités de carrière.

Le **Programme de réseaux de centres d'excellence** met les chercheurs au défi d'abolir les barrières entre les disciplines, les secteurs et les établissements. Le Programme vise également à accélérer le transfert de nouvelles technologies à l'industrie et en définitive, à rehausser le rendement du Canada en sciences et en technologies ainsi que son engagement envers la recherche fondamentale et appliquée à long terme.

La plupart des activités soutenues par le CRSNG ont aussi des suites à l'échelle internationale. Depuis deux ans, le CRSNG met davantage l'accent sur les activités scientifiques internationales. Le CRSNG a en effet mis de l'avant un plan visant à accroître les échanges entre le Canada et d'autres pays, et s'est employé à valoriser le rôle international des universités canadiennes. L'initiative la plus récente à cet égard est un programme visant à attirer d'excellents jeunes chercheurs de l'étranger dans des universités canadiennes pour un maximum de deux ans.

Tableau 10 : Sommaire des ressources par activité

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989
Subventions	**370 479**	355 525	341 682	312 781	293 416
Bourses	**75 005**	72 596	64 675	61 569	56 830
	445 484	428 121	406 357	374 350	350 246
Réseaux de centres d'excellence	**36 920**	37 699	42 475	1 000	
Total	**482 404**	465 820	448 832	375 350	350 246

Données sur le rendement et justification des ressources

Pour atteindre son objectif, le Conseil a établi les priorités de financement et les stratégies exposées ci-après pour chacune des sous-activités.

Subventions : La sous-activité des Subventions appuie un éventail complet d'activités de recherche depuis l'examen préliminaire d'hypothèses au développement d'un produit ou d'un procédé. Cette activité constitue la pierre angulaire de la recherche canadienne en sciences naturelles et en génie.

LES MYSTÈRES DU FLÉTAN

Le frai, la migration et l'alimentation du flétan demeurent autant de mystères. Larry Crim, un chercheur de l'Université Memorial, met toute son énergie à les dissiper, dans l'espoir de parvenir à établir une aquiculture du flétan au Canada. Les travaux de Crim sont appuyés par une subvention stratégique du CRSNG et une aide financière versée par la National Sea Products Ltd. L'équipe de Crim a entrepris ses travaux par la base, en faisant entrer du flétan vivant au laboratoire et en le maintenant en vie en captivité. Viendront ensuite l'étape de recherche sur la reproduction - le frai, la fertilisation, la difficile tâche de faire passer les oeufs au stade larvaire, et enfin l'étape cruciale de la première distribution de nourriture aux alevins. «Les prix sont bons, la demande est forte, et l'aquiculture du flétan est scientifiquement réalisable; nous aurons bientôt une industrie viable, chez nous», affirme Crim.

UN VACCIN CANADIEN

Patricia Shewen et Bruce Wilkie, de l'Université de Guelph, ont mis au point un vaccin qui réduit de près de 80 % la mortalité chez les bovins causés par la fièvre des transports, une maladie si répandue qu'elle entraîne des pertes financières de quelque 600 millions de dollars par année pour les éleveurs d'Amérique du Nord et de 40 à 60 millions de dollars pour les éleveurs canadiens. La mise en marché du vaccin a été confiée à une entreprise de la région et les premiers résultats sur le terrain ont été comparables aux résultats obtenus en laboratoire. Les éleveurs de bovins ont ainsi évité des pertes d'environ 16 dollars par tête de bétail qu'elles auraient eu à subir, sans le vaccin. En 1989, le vaccin a été mis en marché aux États-Unis, un véritable exploit si l'on considère que le Canada importe actuellement 80 pour cent de ses vaccins de ce pays.

UNE EXPERTE DE L'ACIER

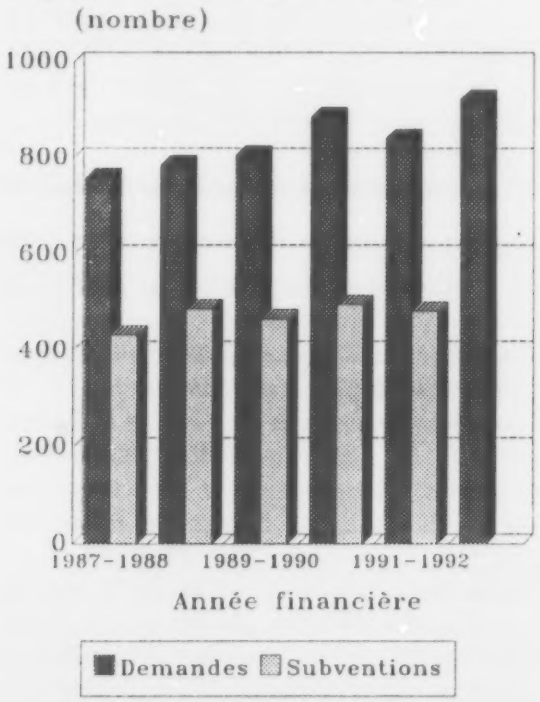
Indira V. Samaraseka, de l'Université de la Colombie-Britannique, compte parmi les quatres récipiendaires de 1991 de la Bourse Steacie du CRSNG. En appliquant des analyses d'écoulement et de contraintes thermiques, elle a brillamment résolu des problèmes complexes pour l'industrie de la sidérurgie. Ses travaux dans les domaines de la coulée continue, du laminage à chaud et de la formation de cristaux d'arséniure de gallium ont été qualifiés de «remarquables». Des sociétés du Canada, des É.-U., du R.-U., de Scandinavie et du Sud-Est asiatique sollicitent régulièrement ses services.

On continuera à mettre l'accent sur le développement d'un milieu de recherche plus vigoureux, propre à attirer et à retenir des chercheurs et des étudiants exceptionnels, en particulier en cette période de concurrence intense à l'échelle mondiale. Les nouveaux Prix de doctorat ont été décernés pour la première fois en 1991-1992, en reconnaissance des réalisations de jeunes chercheurs canadiens. On espère que ces prix et que la Médaille d'or du Canada instituée l'an dernier motiveront nos chercheurs et feront en sorte qu'ils soient reconnus du public. Le Conseil a également décidé de mettre davantage l'accent sur la formation de

personnel hautement qualifié à tous les niveaux, en faisant de la formation un critère officiel dont il sera tenu compte dans l'examen de toutes les demandes de subventions (y compris les subventions de recherche, les subventions stratégiques et les subventions de partenariats de recherche). Si une demande ne prévoit pas d'activités de formation, c'est au candidat qu'il incombera de fournir une explication satisfaisante. Le CRSNG continuera de promouvoir des activités de formation du 1er cycle au niveau postdoctoral, sans oublier le personnel technique.

L'essor qu'a connu le milieu de la recherche en raison de l'embauche de jeunes professeurs davantage orientés vers la recherche se traduit par des contraintes financières supplémentaires qui influent sur le budget des Subventions (voir le tableau 11); il en va de même de la hausse rapide des coûts de la recherche (salaires et appareillage).

Tableau 11 *Nouveaux candidats au Programme de subventions de recherche.*



MIEUX COMPRENDRE L'ENVIRONNEMENT

Titulaire d'un poste de professeur-chercheur en environnement CRSNG/Hydro-Québec à l'UQAM, Claude Hillaire-Marcel s'est donné pour défi de comprendre la dynamique du milieu biogéochimique dans lequel nous vivons. L'équipe multidisciplinaire de 15 chercheurs qu'il dirige étudie l'évolution des systèmes environnementaux, les rapports entre les conditions climatiques, les précipitations, le rendement des récoltes et les concentrations de gaz carbonique dans l'atmosphère, ainsi que la variations de ces facteurs pendant la préhistoire. Ces travaux nous aideront à faire des choix éclairés en matière d'énergie pour l'avenir.

L'entrée en scène régulière de nouveaux candidats est essentielle pour l'avenir de la recherche au Canada. Le Conseil augmentera le budget des Subventions de recherche de 5,6 millions de dollars en 1992-1993 (pour appuyer principalement les nouveaux candidats).

Le financement d'installations et de projets collectifs d'envergure nationale et internationale qui revêtent une grande importance pour des groupes ou des réseaux de recherche constitue une priorité de premier ordre. En conséquence, le Conseil a majoré

de 3 millions de dollars le budget des Actions de recherche collective.

Le Programme de professeurs-chercheurs industriels a aussi pris de l'expansion récemment, la centième subvention ayant été accordée en 1991-1992. Ces subventions sont réparties dans 26 universités. Quatre nouvelles chaires CRSH/CRSNG en gestion du changement technologique ont été approuvées, ce qui porte le total à huit. Par son Programme d'aide aux nouveaux professeurs récemment mis sur pied, le Conseil, avec le concours de l'industrie, aide les universités à recruter à l'extérieur du milieu universitaire canadien et à établir des personnes hautement qualifiées dans des domaines de recherche d'intérêt stratégique pour l'industrie.

LITHOPROBE
UN IMPOSANT PROJET DE COLLABORATION

Lithoprobe, un projet internationalement reconnu, est en voie de révolutionner l'exploration et la cartographie de la masse continentale (lithosphère) du Canada. Le projet met à contribution la plus récente technologie de détection pour explorer la croûte terrestre par des profondeurs atteignant les 80 kilomètres et permettant de remonter dans le temps, à plus de 4 milliards d'années. Lithoprobe réunit 28 universités, 17 partenaires industriels, 13 organismes public fédéraux et provinciaux, et plus de 300 scientifiques.

Les chercheurs universitaires sont de plus en plus intéressés à la recherche présentant un intérêt socio-économique plus direct, et ils entretiennent des relations plus fréquentes et plus étroites avec les utilisateurs de l'industrie et du gouvernement. En outre, la tendance est aux programmes et aux projets de plus grande envergure et de plus grande complexité, ainsi qu'aux programmes interdisciplinaires et intersectoriels. En conséquence, le CRSNG prévoit augmenter le budget des Subventions stratégiques et des Partenariats de recherche.

Tableau 12 *Résultats du concours de subventions stratégiques*

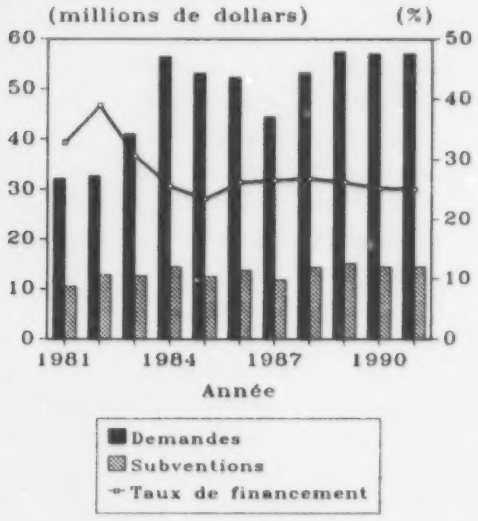
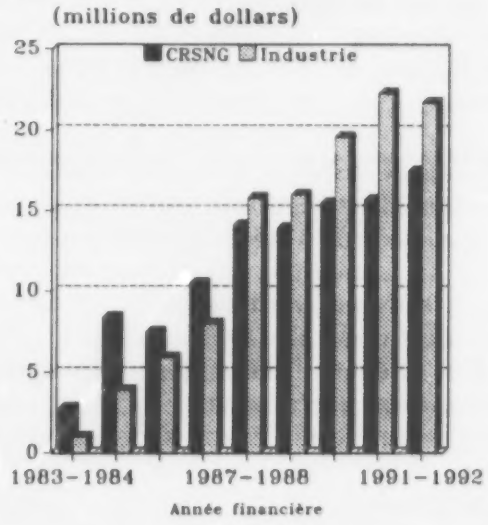


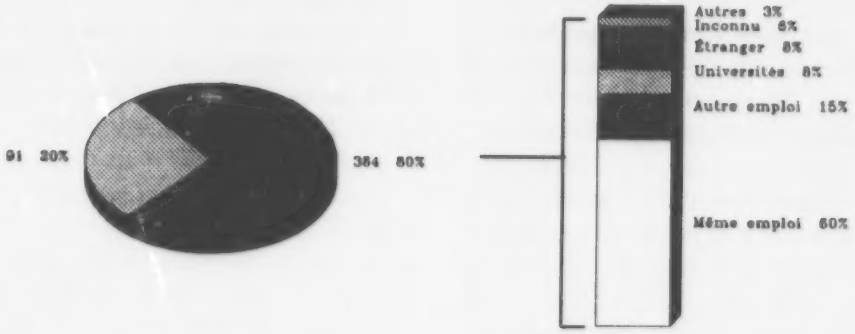
Tableau 13 *Dépenses des subventions de R et D coopérative de 1983-1984 à 1991-1992.*



Programmes de bourse : Les plans du CRSNG quant à l'avenir des Bourses et programmes internationaux sont résumés dans le plan quinquennal[1] publié en 1990. Les objectifs du plan peuvent être groupés sous quatre thèmes : inciter un plus grand nombre de personnes à poursuivre des études supérieures (y compris des études postdoctorales); encourager davantage de femmes à s'inscrire aux programmes d'études en sciences et en génie; inciter les étudiants à opter pour une carrière en recherche industrielle; et favoriser les échanges de chercheurs et d'information entre le Canada et d'autres pays. Nos études démontrent que le Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel accroît la capacité d'intégration technologique du secteur privé (voir le tableau 14). Le Conseil accordera 30 bourses supplémentaires de chercheurs-boursiers en milieu industriel dans le cadre du concours de 1992-1993.

[1] *CONTACT*, juillet 1990, pp. 5-14.

Tableau 14 *Emploi des chercheurs-boursiers en milieu industriels après la fin de la bourse (1980-1990)*



LUTTE ANTIPARASITAIRE ÉCOLOGIQUE

Le Programme de professeurs-chercheurs en milieu industriel du CRSNG a utilement aidé la société Applied Bio-Nomics Ltd., de la Colombie-Britannique, à élever et à commercialiser des aphides (pucerons) prédateurs d'insectes nuisibles en quantités commerciales. Il y a plusieurs années, la chercheuse Linda Arlene Gilkeson, qui a joué un rôle clé dans le programme de sélection génétique, a pu être embauchée grâce au soutien financier du CRSNG. Aujourd'hui, plus de 100 000 larves de ce prédateur sont expédiées chaque semaine à des producteurs de partout au Canada. Ce succès a débouché sur la production de nouvelles espèces utilisées dans la lutte antiparasitaire biologique et sur la sélection génétique de variétés plus performantes d'espèces commerciales existantes.

SUR LE CHEMIN DE LA RÉUSSITE

Pavement Management Systems Limited, de Cambridge, en Ontario, est une société issue des recherches menées à l'Université de Waterloo par Ralph Haas et appuyées par le CRSNG. La société a été fondée par le professeur Haas et deux de ses étudiants de doctorat qui ont pu mener leurs travaux grâce à la subvention pour dépenses courantes accordée à M. Haas et à des bourses versées par le CRSNG. La société emploie actuellement 75 personnes et réalise un chiffre d'affaires annuel supérieur à 5 millions de dollars. La société est l'un des plus importants sous-traitants, dans la cadre du U.S. Strategic Highway Research Program.

TECHNOLOGIE DU PLASTIQUE

Chercheur-boursier en milieu industriel, Denis Duchesnes exerce une influence considérable sur l'industrie canadienne du plastique. Ses recherches chez 3M Canada ont débouché sur une nouvelle technologie brevetée, qui a elle-même permis de mettre au point un nouvel additif pour le traitement des polymères. Vendu partout dans le monde, ce nouveau produit améliore la transformation du plastique.

INDUSTRIE PÉTROLIÈRE CANADIENNE

Du milieu des années 70 à la fin des années 80, le professeur O.P. Strausz de l'Université de l'Alberta a formé pas moins de vingt étudiants aux cycles supérieurs dans les domaines de la photochimie, de la spectrométrie de masse, de la science de la séparation, et de la chimie des procédés microbiens utilisés dans l'industrie pétrolière. Plusieurs de ces chercheurs occupent aujourd'hui des postes chez Imperial Oil, Petro-Canada, Aramco, Saskoil, au Saskatchewan Research Council, à l'Alberta Research Council, et au ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources. La contribution de ce groupe à l'industrie du pétrole lourd est exposée dans le Technical Handbook on Oil Sands and Bitumens d'AOSTRA. Ce document demeure un outil de travail qui contribue encore à la résolution de bien des problèmes liés à la production et au raffinage du pétrole.

TOUJOURS PLUS HAUT

Deux cadres supérieurs de Spar Aerospace Ltd. (un gestionnaire, et l'autre, un ingénieur cadre) sont des diplômés de l'Université de Toronto et d'anciens chercheurs-boursiers industriels du CRSNG. Loris Gregory est en bonne partie responsable du succès que connaît le système de surveillance infra-rouge AN/SAR-8, qui fait actuellement l'objet d'essais concluants dans les marines canadienne et américaine. Ce programme de pointe, qui a rapporté jusqu'ici près de 100 millions $ US, devrait entrer en phase de production bientôt. Joseph Yuan a principalement fait sentir son influence au sein de la société par ses contributions importantes et pratiques au contrôle des structures flexibles. Le Bras canadien et l'actuel programme de la Station spatiale canadienne ont notamment bénéficié de sa contribution.

En termes généraux, le **Programme de réseaux de centres d'excellence** a deux objectifs principaux : rehausser l'excellence en recherche et accroître la compétitivité du Canada. Le Programme met l'accent sur l'établissement de liens et de réseaux entre les chercheurs, les disciplines, les établissements et entre les milieux universitaire, industriel et gouvernemental. Ce mécanisme permet d'optimiser les ressources existantes, c'est-à-dire de partager de grandes installations de recherche et d'établir des projets concertés, ce qui a pour résultat de réunir la masse critique de chercheurs travaillant en collaboration afin d'accélérer la recherche dans des domaines choisis. La formation d'étudiants se déroule dans un milieu stimulant qui encourage la collaboration ainsi que l'apprentissage et le partage de techniques. Le CRSNG continuera d'orienter le développement des réseaux relevant de son mandat en mettant l'accent sur l'excellence en recherche, sur les programmes qui répondent aux besoins à long terme de l'industrie et sur l'importance d'établir des liens solides avec l'industrie.

B. Administration

Objectif

Fournir le soutien administratif à l'activité Subventions et bourses de recherche.

Description

L'activité Administration comprend toutes les activités qui viennent appuyer le processus d'octroi des subventions et bourses en vue d'assurer un fonctionnement efficace du Conseil et de ses comités, ainsi que les services administratifs fournis par le personnel du Conseil. L'activité Administration est constituée des composantes suivantes : Bureau du président, Secrétariat général, Direction des subventions de recherche, Direction des bourses et programmes internationaux, Direction de la recherche orientée, Direction de la gestion intégrée et des services.

Sommaire des ressources

Les dépenses pour l'activité Administration s'élèveront à environ 3,7 % du budget total du Conseil en 1992-1993.

Tableau 15 : Sommaire des ressources

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**		Prévu 1991-1992		Réel 1990-1991		Réel 1990-1991		Réel 1989-1990	
	$	**A.-P.**	$	A.-P.	$	A.-P.	$	A.-P.	$	A.-P.
Administration	**18 423**	**181**	17 748	181	17 410	181	16 645	173	14 318	164

Explication de la différence : l'augmentation de la demande pour couvrir les coûts d'administration en 1992-1993 comparativement au budget principal de 1991-1992 découle de :

	(en millions de $)
• Rajustements aux salaires et aux avantages sociaux	0,16
• Augmentation des coûts reliés à la modernisation de l'équipement informatique	0,43
• Augmentation des coûts d'administration et de fonctionnement des comités liés au processus d'évaluation par les pairs	0,09
	0,68

Tableau 16 : Résultats financiers en 1990-1991

(en milliers de dollars)	1990-1991		
	Réel	Budget principal	**Différence**
Administration	17 410	16 600	**810**
Années-personnes	181	173	**8**

Explication de la différence : Voir le tableau 2, page 11.

Données sur le rendement et justification des ressources

Le niveau de ressources requis pour l'activité Administration est déterminé en fonction de la charge de travail des comités et du personnel dans les diverses sous-activités et en fonction des avis, du soutien et des services dont le Conseil et ses comités ont besoin pour planifier, administrer et évaluer efficacement les politiques, programmes, subventions et dépenses.

En 1992-1993, le CRSNG sera l'un des organismes pilotes pour la mise en oeuvre des budgets de fonctionnement dans tous les ministères et organismes du gouvernement prévue pour avril 1993. Le format proposé consistera en un budget unique pour les salaires, les dépenses de fonctionnement et les petites dépenses d'immobilisations, ce qui permettra aux gestionnaires d'administrer leurs ressources de la façon la plus rentable, libres des

contraintes inhérentes au contrôle des années-personnes. Le Conseil aura donc une plus grande latitude dans l'utilisation de ses fonds de fonctionnement et prévoit réaliser des économies en embauchant moins de spécialistes à contrat et en utilisant les fonds ainsi libérés pour couvrir les coûts sans cesse croissants des comités d'évaluation par les pairs.

Tableau 17 : Rapport entre les dépenses d'administration et les dépenses totales du Programme

(en millions de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989
Dépenses du Programme	**500,8**	483,6	466,2	392,0	364,6
Dépenses d'administration	**18,4**	17,7	17,4	16,6	14,3
Pourcentage du total	**3,7**	3,7	3,7	4,2	3,9

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme

1. Besoins financiers par article

Tableau 18 : Détails des besoins financiers par article

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991
Personnel			
Traitements et salaires	**8 020**	7 882	8 051
Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	**1 283**	1 161	1 202
	9 303	9 143	9 253
Biens et services			
Transport et communications	**3 230**	3 120	2 411
Information	**1 002**	1 130	964
Services professionnels et spéciaux	**3 165**	3 071	2 617
Location	**580**	483	479
Achat de services de réparation et d'entretien	**198**	305	256
Services publics, fournitures et approvisionnements	**214**	198	264
Autres subventions et paiements			57
	8 389	8 307	7 048
Total des dépenses de fonctionnement	**17 692**	17 450	16 301
Capital	**731**	298	1 109
Paiements de transfert	**482 404**	465 820	448 832
Coût total du programme	**500 827**	483 568	466 242

2. Besoins en personnel

Les coûts de personnel du Programme, soit 9,3 millions de dollars correspondent à 1,86 % du total des dépenses. Le tableau 19 illustre la répartition des besoins en personnel du Programme.

Tableau 19 : Détail des besoins en personnel

	Années-personnes*			Échelle des traitements actuelle	Provision pour le traitement annuel moyen 1992-1993
	Budget des dépenses 1992-1993	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991		
Cadres supérieurs	1	1	1	44 300-142 400	-
Gestion	16	16	16	58 000-112 500	82 799
Administration et service extérieur	80	80	81	17 329-76 465	45 413
Soutien administratif	84	84	83	16 504-34 045	29 139
	181	181	181		

* L'expression «**années-personnes**» désigne l'emploi d'une personne pendant une année complète ou l'équivalent (par exemple, l'emploi de trois personnes pendant quatre mois chacune). Une année-personne peut viser les employés rémunérés au tarif des heures normales (au Canada ou à l'étranger), permanents ou non, à temps plein ou partiel, saisonniers, nommés pour une période déterminée ou occasionnels, et les autres types d'employés.

Les années personnes indiquées dans le tableau ne sont pas assujetties au contrôle du Conseil du Trésor mais figurent dans la Partie III du Budget des dépenses à titre de comparaison avec les années précédentes et de justification des dépenses en personnel figurant au Budget. Elles comprennes les autres dépenses en salaires exprimées en équivalents d'années-personnes, par exemple, la provision pour la formation de personnel temporaire, les stagiaires, etc.

Nota : Les colonnes concernant les années-personnes illustrent la répartition prévue des années-personnes autorisées du Programme, par groupe professionnel (et par catégorie, s'il y lieu). La colonne concernant l'échelle des traitements actuelle indique les échelles

salariales par groupe professionnel en vigueur au 1er octobre 1991. La colonne visant l'échelle des traitements moyens indique les coûts salariaux estimatifs de base, y compris la provision pour les conventions collectives, les augmentations d'échelon annuelles, les promotions et la rémunération au mérite.

3. Coût net du Programme

Le Budget des dépenses du Programme ne comprend que les dépenses qui doivent être imputées aux crédits votés et législatifs. Il faut cependant tenir compte des services reçus sans frais et des recettes du Programme pour en établir le coût net. Le tableau 20 fournit des détails à ce sujet.

Tableau 20 : Coût net du Programme

(en milliers de dollars)	**1992-1993**	1991-1992
Dépenses de fonctionnement	**17 692**	17 524
Dépenses en capital	**731**	730
Subventions et bourses	**482 404**	465 820
Budget des dépenses principal	**500 827**	484 074
Services reçus sans frais		
• du ministère des Approvisionnements et Services	**17**	16
• du Conseil du Trésor 1 884 $ x 181 a.-p.	**341**	337
• du ministère des Travaux publics	**1 310**	1 310
	1 668	1 663
Coût total du Programme	**502 495**	485 737
Moins : recettes à valoir directement sur le Trésor	**50**	350
Coût estimatif net du Programme	**502 445**	485 387

4. Détail des dépenses du crédit des Subventions

Tableau 21 : Détail des dépenses du crédit des Subventions

(milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1992-1993**	Prévu 1991-1992	Réel 1990-1991
Subventions			
Subventions de recherche	**198 476**	192 876	182 520
Actions de recherche collective	**18 417**	15 417	12 115
Subventions stratégiques	**45 498**	43 492	41 264
Partenariats de recherche	**42 606**	40 387	37 104
Appareillage	**38 714**	36 395	42 229
Infrastructure	**14 913**	14 913	14 813
Subventions générales de recherche	**7 034**	7 034	7 034
Programmes internationaux	**1 600**	1 500	1 230
Autres	**3 221**	3 511	3 372
	370 479	355 525	341 681
Bourses			
Bourses de recherche (1er cycle)	**9 180**	8 160	7 310
Bourses d'études supérieures	**42 870**	42 040	38 268
Chercheurs-boursiers	**22 955**	22 396	19 098
	75 005	72 596	64 676
Réseaux de Centres d'excellence	**36 920**	37 699	42 475
Total	**482 404**	465 820	448 832

B. Modifications à la structure des sous-activités

La structure des sous-activités a été consolidée à l'automne de 1991. Les sous-activités Subventions de recherche et Recherche orientée ont été fusionnées dans la sous-activité Subventions. La sous-activité Bourses et programmes internationaux a été renommée Bourses. De la même manière, les subventions pour dépenses courantes s'appellent dorénavant subventions de recherche. Le tableau 22 illustre l'ancienne structure des sous-activités et le tableau 23 présente la structure actuelle.

Tableau 22 : Ancienne structure des sous-activités

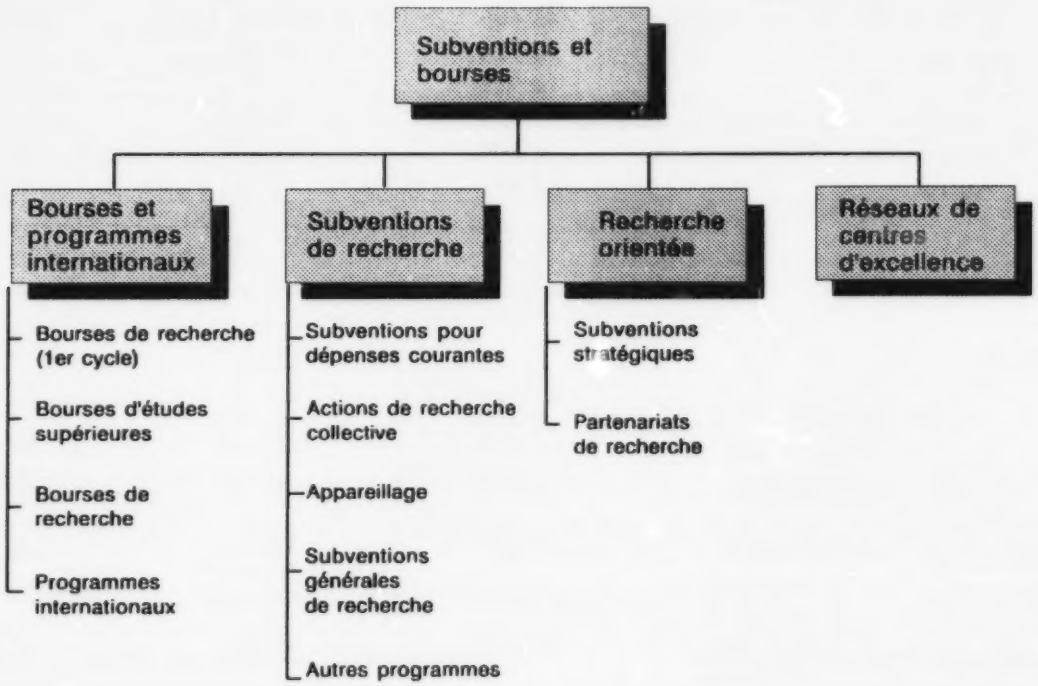
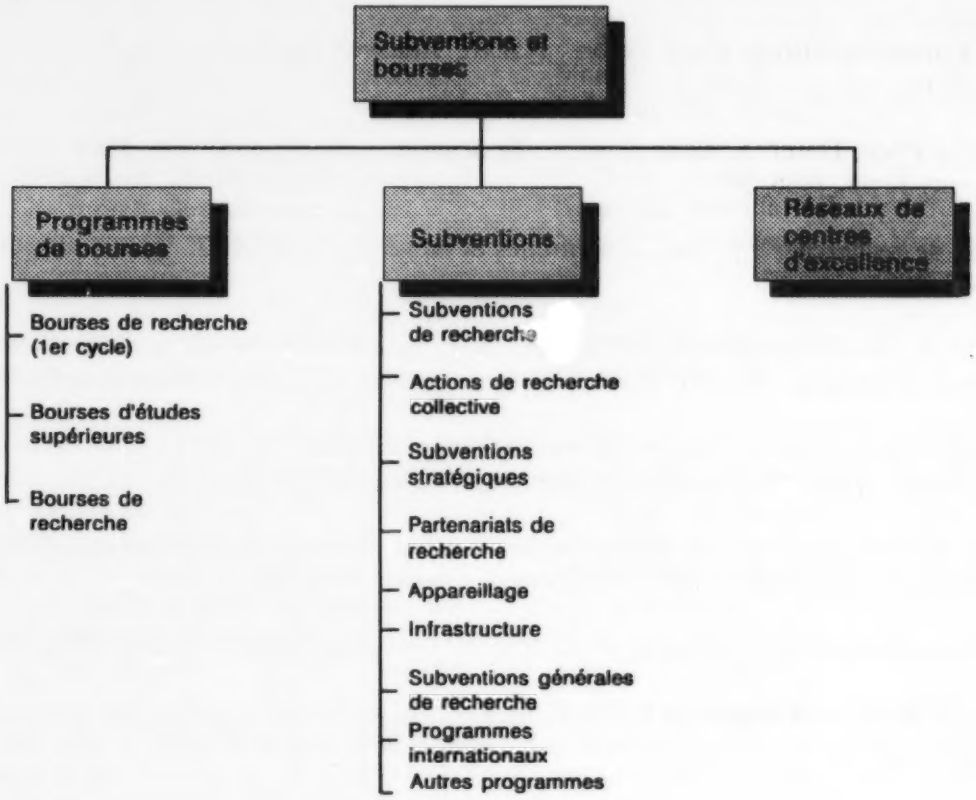


Tableau 23 : Nouvelle structure des sous-activités



C. Références

ARA Consulting Group, *Final Report : NSERC Research Partnership Program Evaluation,* 1991, 51 p.

De Solla Price, Derek J., *Little Science, Big Science... and Beyond,* New York, Columbia, University Press, 1986, 300 p.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, *CONTACT,* Volume 16, Ottawa, CRSNG, 1991.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, *Dans dix ans, l'an 2000 : un document stratégique,* Ministre des Approvisionnements et Services, Ottawa, 1989, 24 p.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, *Douze grands chercheurs canadiens,* Ministre des Approvisionnements et Services, Ottawa, 1991, 31 p.

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, *Rapport du président : 1990-1991,* Ministre des Approvisionnements et Services, Ottawa, 1991, 46 p.

The DPA Group Inc., *Evaluation of the NSERC Operating Grants Program,* 1986, 304 p.

Young & Wilshire Management Consultants, *Evaluation of the Special Microelectronics Fund: A programmee of the Natural Science and Engineering Research Council of Canada,* 1991. 21 p.

Index par sujet

A

Actions de recherche collective *7, 22, 28, 33, 45, 46, 47*
Administration *38, 39*
Appareillage *18, 26, 28, 32, 45*
Appel de projets de recherche *7, 22*
Autorisations *4-6*

B

Base de données informatisée *7, 22*
Besoins financiers *4, 8, 41*
Bourses de recherche *7, 21, 29, 38, 45, 46, 47*
Bourses et programmes internationaux *13, 14, 34, 38, 46*

C

Chaires CRSNG/CRSH en gestion du changement technologique *10, 12, 22*
Chercheurs-boursiers en milieu industriel *7, 29, 34, 37*
Conseil de recherches en sciences humaines *10, 12, 22, 33*
Conseil de recherches médicales *12*

E

Environnement *12, 32*
Étudiants *10, 12, 17, 21, 22, 29, 31, 34, 36, 37*
Évaluation par les pairs *11, 16, 23, 39, 40*

F

Facteurs externes *17, 21*

I

Industrie *7, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 33, 36, 37*
Initiatives *3, 10, 21-23, 25*

L

Lithoprobe *33*

M

Mandat *7, 12, 37*
Médaille d'or *9, 31*

N

Nouveaux candidats *7, 18, 32*
Nouveaux chercheurs *18, 21*

O

Objectif du programme *13*
Organisation *13*

P

Partenariats de recherche *9, 14, 25, 26, 28, 32, 33, 45, 46, 47*
Plan vert *12*
Planification *14, 15, 17*
Points saillants *7, 9*
Politique scientifique *10, 12*
Prix de doctorat *10, 31*
Professeurs-chercheurs industriels *26, 29, 33*
Programme d'aide aux nouveaux professeurs *10, 33*
Programme de bourses *9, 12, 13, 14, 45, 46, 47*
Programme de bourses de recyclage en recherche *9, 29*
Programme de bourses internationales de recherche *9*
Programmes internationaux *13, 14, 34, 38, 45, 46, 47*

R

Recherche collective *7, 21, 22, 28, 33, 45*
Références *48*
Rendement *9, 29, 30, 32, 39*
Réseaux de centres d'excellence *7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 28, 29, 30, 37, 45, 46, 47*
Résultats financiers *11, 39*

S

Sommaire des ressources *30, 38*
Subventions stratégiques *10, 28, 34, 45, 46, 47*
Structure *10, 14, 15, 46, 47*
Subventions d'appareillage *26, 28, 45, 46, 47*
Subventions de recherche *7, 9, 13, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 32, 38, 45, 46, 47*

V

Valeur des bourses *7*